



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES



3433 06906899 1







~~to the~~
to the

J o u r n a l
f ü r
Chemie und Physik
in V e r b i n d u n g
m i t

*J. J. Bernhardt, J. Berzelius, C. F. Bacholz, J. W. Döbereiner,
J. N. Fuchs, C. J. Th. v. Grotthuss, J. P. Heinrich, C. W.
F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, J. L. G. Meinecke,
H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Rühlend, T. J. Seebeck,
H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel,*

herausgegeben

v o m

Dr. J. S. C. Schweigger,


Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Mün-
chen, so wie der wissenschaftlichen Gesellschaften zu Har-
lem und Göttingen und der naturforschenden zu Berlin,
Erlangen, Halle, Jena und Marburg.

XIX. Band.

Mit 2 Kupfertafeln und einer Gebirgskarte in Steindruck.

N ü r n b e r g
in der Schrag'schen Buchhandlung.

1 8 1 7.



Inhaltsanzeige

des neunzehnten Bandes.

Erstes Heft.

	Seite
Beschreibung des Nordlichts am 8. Februar 1817 und Bemerkungen über electrometrische Beobachtungen. Vom Dr. Schläbler, Professor der Chemie und Physik zu Hofwyl.	2
Schläbler über Electrometrie.	10
Versuche und Beobachtungen die Raja Torpedo betreffend, angestellt von John T. Todd, Schiffswundarzt. Aus dem Engl. vom Prof. Meinecke.	14
Analyse eines natürlichen Bittererdehydrats. Von Vaesquelin. Frei übersetzt vom Prof. Meinecke.	21
Fortgesetzte Nachrichten über verschiedene chemische und hüttenmännische Erfahrungen. Von W. A. Lampadius.	24
Physikalische Untersuchungen über das Jodin. Von C. Configniacchi. Im Auszuge übersetzt von J. L. O. Meinecke.	29
Ueber einige Erscheinungen, die den Auflösungsprocess begleiten. Von Friedrich Daniell. (Uebers. aus dem Journ. of science and the arts edited at the royal In-	

	Seite
stitution. London 1816. N. I. 8. 24. vom Herausgeber.)	38
Ueber die Reinigung und Herstellung der Titan- und Ceriumoxyde. Von <i>Laugier</i> . Vorgelesen in der philomat. Societ. den 26. März 1814. Uebersetzt aus den <i>Annales de Chimie</i> T. 89. Cah. 3. vom Dr. <i>Bischof</i> .	54
Neue Methode das Osmium aus dem rohen Platin zu gewinnen. Von <i>Laugier</i> . (In dem Institut am 22. Nov. 1813. vorgelesen). Uebersetzt aus den <i>Annales de Chimie</i> T. 89. Cah. 2. Pag. 191. vom Dr. <i>Bischof</i> .	70
Auszug aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München.	
Versammlung am 12. Apr. 1817.	76
Knallplatina dargestellt von <i>Edmund Davy</i> . (Uebers. aus <i>Thomson's Annals of philosophy</i> 1817. März 8. 229. vom Herausgeber.)	92
Beilagen.	
I. Programme de la Société Hollandoise des Sciences, à Harlem, pour l'année 1816.	95
II. Question de Chimie proposée par l'Académie impériale des Sciences de St. Petersburg.	105
Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. <i>Heinrich</i> in Regensburg: Januar 1817.	

Zweites Heft.

	Seite
Ueber den Arragonit und Strontianit. Vom Dr. <i>Joh. Nep. Fuchs</i> , Prof. der Chemie und Mineralogie in Landshut.	115

Inhaltsanzeige

Seite

- Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Ruhland* an den Herausgeber. 158
- Versuche über die öligte Substanz der holländischen Chemiker. Von Hrn. *Colin* und *Robiquet*. Vorgelesen im Institut zu Paris den 1. April 1816. Frei übersetzt von *A. Vogel* in München. 149
- Analyse des Urins vom *Rhinoceros* und vom *Elephanten*. Gelesen in der Akad. der Wissenschaften den 12. April. Vom Prof. *Vogel* in München. 155
- Eine neue Methode die Correctionen bei Bestimmung des Volumens eines Gases wegen Baro- und Thermometerstand ohne Rechnung zu machen. Vom Dr. *Bischof*. 166
- Beschreibung eines Voltaischen Endiometers. Von *Gay-Lussac*. Uebers. aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* Febr. H. 1817. pag. 188. vom Dr. *Bischof*. 187
- Beobachtungen über die Wirkung des Königswassers auf das Spiegellanz. Von *Robiquet*. Frei übersetzt aus den *Annales de Chimie et de Physique* Febr. H. 1817. pag. 165. vom Dr. *Bischof*. 189
- Ueber die mechanische Structur des Eisens, die sich bei der Auflösung entwickelt, und über die Verbindungen der Kieselerde im Gußeisen. Von *J. J. Daniell*. (Uebersetzt aus dem *Journal of Science and the arts* edited at the royal institution No. IV. London 1817. S. 278. vom Herausgeber. 194
- Physikalische und chemische Verhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom Anfange des Jahres 1816. bis zum 15. Julius 1816. 210
- Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: Februar 1817.

Drittes Heft.

	Seite
Bemerkungen über ein krystallinisches Kupferhüttenproduct; den sogenannten Kupferglimmer. Von den Professoren <i>Stromeyer</i> und <i>Hausmann</i>	241
Ueber periodische Wiederkehr der Gewitter, und über den äußerst kalten und ungewöhnlich trockenen Wind, welcher mehrere Stunden nach den, mit Hagel verbundenen Gewittern empfunden wird. 1ter Brief. Von dem Hrn. Gr. <i>Alex. Volta</i> , zu Pavia etc.	254
Untersuchungen über Wein und Alkohol.	
1) Versuche zu Bestimmung des Zustandes, in welchem der Weingeist sich in gegohrenen Flüssigkeiten befindet. Von <i>W. Th. Brande</i> . Im Auszuge übersetzt von <i>A. F. Gehlen</i>	281
2) Ueber das Vorhandenseyn des Alkohols im Weine. Auszug aus einer am 1. März 1813. im franz. Inst. vorgel. Abh. Von <i>Gay-Lussac</i>	290
3) Ueber den aus verschiedenen Substanzen erhaltenen Weingeist, und die Veränderungen, welche er durch das Rectificiren über verschiedenen salzigen etc. Substanzen erleidet. Von dem Apotheker <i>Dubuc</i> zu Rouen	293
4) Nachricht von einigen Versuchen über das Gefrieren des Alkohols. (Vorgelesen im Institut zu Edinburgh am 2. Febr. 1813.). Von <i>Hutton</i>	301
Ueber die Veränderung der Kleesäure durch Behandlung mit Weingeistalkohol, und über eine besondere, merkwürdige dreifache Verbindung von Kleesäure, Alkohol und Ammoniak. Von <i>J. C. D. Bauhof</i> in Aaran.	308
Ueber das respective Verhältniß des Jodins und Chlors zum positiven Pol der Voltaischen Säule. Von <i>Steffens</i>	313

Inhaltsanzeige.

VII

	Seite
Vermischte Bemerkungen. Vom Medicinalratho Dr. Günther zu Denz bei Köln.	316
Vermischte Bemerkungen. Von W. A. Lampadius.	319
Notizen. Vom Prof. Leopold Gmelin.	322
Physikalische und chemische Verhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 13. Julius 1816. bis zum 16. April 1817.	325

Beilagen.

I. Physikalische Preisaufgabe der Pariser Akademie der Wissenschaften. (Uebers. aus den Ann. de Chimie et de Physique März 1817. S. 303.)	342
II. Ueber eine neue Methode Vitriol- und Alaunerte auf ihren wahren Gehalt an Vitriol und Alaun in hüttenmännischer Beziehung zu untersuchen. Von C. F. Hollander etc.	344
III. Ankündigung neuer Krystallisations-Modelle.	361
Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. Heinrich in Regensburg: März 1817.	

Viertes Heft.

	Seite
Ueber die Schneegründe auf der mittäglichen Seite des Rostgebirges und barometrische Messungen. Von Friedrich Parrot, Doctor der Medicin und Chirurgie, correspondirendem Mitgliede der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.	367
Chemische Untersuchung des Aluminits. Vom Prof. Fr. Stromeyer in Göttingen.	424

Chemische und physiologische Untersuchungen über die Ipecacuanha. Von *Pelletier* und *Magendie*. Eine in der Akademie der Wissenschaften den 24. Febr. 1817. gelesene Abhandlung. (Im Auszuge von *Robiquet*.) Uebers. aus den *Annales de Chimie et de Phys.* Februarheft 1817. Seite 172. u. fg. vom Dr. *Busch*of.

Untersuchungen der Erdarten in ökonomischer Hinsicht und über Milch. Vom Dr. *Schübler*, Prof. der Chemie und Physik in Hofwyl.

Untersuchungen über die gegenseitige Wichtigkeit der Krystallformen und der chemischen Zusammensetzung in der Bestimmung der Mineralienarten. Von *Beudant*. (Nach einem Auszuge in den *Annales de Chimie et de Physique* Febr. 1817. S. 72.)

Auszug aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 3. Mai 1817.

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heide* in Regensburg: April 1817.

Beschreibung
des Nordlichts am 8. Febr. 1817. und Be-
merkungen über electrometrische
Beobachtungen.

Vom

Dr. S C H Ü B L E R ,
Professor der Chemie und Physik zu Hofwyl *).

Am 8. Febr. hatten wir die seit vielen Jahren in unsern Gegenden so seltene Erscheinung eines Nordlichtes. Ich theile eine nähere Beschreibung davon mit, da es einige Erscheinungen zeigte, welche ich mit Bestimmtheit in keiner mir bekannten Beschreibung des Nordlichts aufgezeichnet finde, und nähere Beschreibungen desselben Meteors aus sehr verschiedenen Gegenden vorzüglich beitragen können, manche Zweifel über die Natur dieser merkwürdigen Erscheinung aufzuklären. Der Standpunct der Beobachtung lag 1800 Schuh über dem Meer in der ebenen Schweiz unter $46^{\circ} 57'$ nördlicher Breite und $25^{\circ} 12'$ der Länge.

Die Witterung zeichnete sich vom Anfange Februars an durch Heiterkeit mit ungewöhnlich gelinder Temperatur und, einige Tage ausgenommen, hohem Barometerstand aus; das Thermometer er-

*) Aus einem Schreiben an den Herausgeber d. J. vom
1. März 1817.

Journ. f. Chem. u. Phys. 19. Bd. 1. Heft.

reichte Mittags ± 6 und ± 8 Grad; des Nachts gefror es an einigen Tagen. Die atmosphärische Electricität war stark und zeigte an einigen Tagen ihr tägliches zweimaliges Steigen und Fallen; ihr erstes Maximum nach Sonnenaufgang trat zwischen 9 und 10 Uhr ein; ihr zweites nach Sonnenuntergang zwischen 7 und 8 Uhr.

Der 8. Febr. war heiter und warm. Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr zeigte sich bei völlig klarem Himmel am nordöstlichen Horizont eine graue hellglänzende Wolke, welche sich in einen Bogen gegen Norden und von da gegen Nordwesten wandte: sie ließ einen hellweißglänzenden Streifen eines Cirkelsegmentes zurück, welcher gegen 19° westlich vom Nordpunct (in der Richtung des magnetischen Meridians) seine höchste Höhe von ohngefähr 6—7 Grad erreichte. Sobald sich dieser Lichtbogen gebildet hatte, wozu etwa $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit erforderlich war, verbreitete sich zwischen ihm und dem Horizont ein heller Schein, schwachem Mondschein ähnlich, und nun erhob sich plötzlich von der obern Peripherie des Bogens eine hellweiße Säule von ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Grad Breite, sie stieg westlich vom Erdmeridian und etwas östlich vom magnetischen Meridian in die Höhe; auf sie folgten in Kurzem zu beiden Seiten viele kleine Strahlen oder vielmehr Lichtsäulen, welche aber nicht von dem Lichtbogen allein, sondern auch von dem nördlichen Horizont selbst unter dem Lichtbogen in die Höhe stiegen. Ihr unterer Anfang blieb immer auf dem Lichtbogen oder dem Horizont aufsitzend, sie blieben höchstens $\frac{3}{4}$ Minuten lang stehen und verschwanden dann plötzlich ihrer ganzen Länge nach. Alle diese Strahlen hatten eine hellweiße der Milchstrasse

ähnliche Farbe, sie divergirten etwas nach oben, und hatten eine Breite von $\frac{1}{4}$ bis gegen 2 Grad, ihre Breite schien am obern und untern Ende dieselbe zu seyn, sie endigten sich oben ohne Zuspitzung. Dieses Säulenschießen wähnte nur wenige Minuten, während desselben bildete sich an ihrem obern Ende ein zweiter mit dem untern parallellaufender Bogen von dunkelpurpurrother Farbe, welcher aber nicht so bestimmt begränzt war wie der erstere untere, sondern nach oben und unten ins Unbestimmte zerfließend erschien (oder vielleicht näher bezeichnend, jede Lichtsäule schien bei ihrem Verschwinden oben in ein rothes Feuer überzugehen, wodurch bei dem gewöhnlich plötzlich und schnell aufeinanderfolgenden Verschwinden von mehrern Lichtsäulen ein rother Lichtbogen gebildet wurde). Die rothe Farbe dieses Bogens unterschied sich von der Farbe einer Abendröthe durch ihre Durchsichtigkeit, sie liefs sich etwa dem rothen durchsichtigen Feuer vergleichen, welches entsteht, wenn Alkohol mit einer Strontianaauflösung angezündet wird. Kurze Zeit, nachdem sich dieser Bogen östlich und westlich mehr verbreitet hatte, wobei ebenfalls der untere weisse Lichtbogen sich mehr über den Horizont erhöhte, bildeten sich unbegranzte, runde, wolkenähnliche, hellweißlichgraue Massen, welche den Raum zwischen beiden Bogen erfüllten, jedoch so, daß sie dem untern Bogen größtentheils näher stunden; es waren deren 7 bis 8 von 5 bis 4 Graden Durchmesser, welche übrigens so wenig als der Lichtbogen selbst wirkliche Wolken waren, vielmehr konnte man durch sie selbst kleine Sterne unterscheiden. Diese wolkenähnliche Massen zeigten ei-

nen merkwürdigen polarischen Lichtwechsel, ihr Leuchten und Verlöschen schien sich östlich und westlich vom magnetischen Meridian zu entsprechen; auf das Erlöschen einer Lichtfläche auf der westlichen Seite erfolgte gewöhnlich plötzlich ein ähnliches diesem entsprechendes Leuchten auf der östlichen Seite und umgekehrt. Dieses abwechselnde Leuchten und Verlöschen erfolgte oft mehreremal aufeinander zwischen 2 gegenüberstehenden Wolken, das Leuchten der einzelnen Wolken währte höchstens 1 Minute, ihr Erlöschen erfolgte gewöhnlich etwas langsam (ähnlich wie ein Hauch von einer polirten Metallfläche verfliegt), zuweilen aber auch plötzlich (dieses geschah vorzüglich später während der größten Stärke des Nordlichts). Nach mehreren Lichtabwechslungen zwischen 2 Wolken verlöschten gewöhnlich beide und nun fing eine zweite zu leuchten an, mehreremal erfolgte dieses auf einer zunächst unter der verlöschten Wolke stehenden. Zuweilen correspondirte das Verlöschen einer größern Wolke mit dem plötzlichen Leuchten von 3 bis 4 kleinern auf der gegenüberstehenden Seite, welche dann auf ähnliche Art in ihrem Leuchten und Verlöschen mit der größern Wolke abwechselten. Auf einer und derselben Seite des magnetischen Meridians fand nie zwischen 2 dieser Wolken (etwa zwischen einer höher und tiefer stehenden) ein ähnliches abwechselndes Erluchten und Verlöschen statt; im magnetischen Meridian selbst ließ sich keine leuchtende Wolke bemerken; übrigens leuchteten auch oft einzelne Wolken vorzüglich an ihrem Rande, ohne daß sich eine bestimmte Ordnung erkennen ließ, vorzüglich war dieses auf der westlichen Seite der

Fall, wo überhaupt immer ein größerer Vorrath von leuchtender Materie zu seyn schien, die Wolkenmassen reichten hier bis an den nordwestlichen Horizont. Diese Lichtabwechselungen währten ohngefähr eine Stunde von 8 bis 9 Uhr. Indessen hatte sich der untere weisliche Lichtbogen um mehrere Grade weiter über den nördlichen Horizont erhöht, ein zweites weit stärkeres Strahlenschießen erfolgte nun, ein purpurrother Lichtbogen begrenzte die Lichtsäulen ebenfalls oben. Während dieß geschah, bildeten sich aufs Neue lichte Wolkenmassen, welche abwechselnd während dem Strahlenschießen leuchteten und verlöschten. Das Licht der Wolkenmassen blieb immer weiß, die Lichtsäulen erschienen unten weiß, gegen ihre Mitte zu gelblichweiß, oben bis ins Rothe übergehend; die Wolkenmassen schienen dem Auge näher zu seyn als die Lichtsäulen. Zwischen $9\frac{1}{2}$ bis $9\frac{3}{4}$ Uhr schien das Nordlicht seine größte Höhe erreicht zu haben, der untere Lichtbogen hatte sich nach und nach bedeutend erhöht und stand 20 Grade über dem Horizont, er dehnte sich am westlichen Horizont 57° , am östlichen 40 Grade *) von seinem Mittelpunkte aus, so daß er sich im Ganzen auf ohngefähr 80 Grade des Horizonts erstreckte. Die höchsten Stellen der Lichtsäulen und des rothen Bogen erreichten 28 bis 29 Grade, — Gegen 10 Uhr wurde das Strahlenschießen seltner, der Lichtwechsel

*) Unser Gesichtskreis ist gegen Nordwesten etwas mehr beschränkt als gegen Nordosten, gegen Nordwesten bilden die uns gegenüberstehenden Berge mit dem wahren Horizont einen Winkel von 2 Graden, gegen Nordost nur von 52 Minuten; daher diese Verschiedenheit in der Größe des für uns sichtbaren Bogens.

der Wolkenmassen schwächer, gegen 11 Uhr hatten alle Lichtabwechslungen aufgehört, der untere weisse Bogen erniedrigte sich immer mehr und verschwand endlich gegen Mitternacht am nordwestlichen Horizont; während der ganzen Dauer des Nordlichts war der Lichtbogen allein anhaltend leuchtend stehen geblieben, und hatte dieselbe Krümmung beibehalten, so dass während der grössten Stärke des Nordlichts nur ein grösseres Segment desselben Bogens über den Horizont hervorzurücken schien. Der Himmel blieb während des Nordlichts heiter, die Sternbilder waren durch alle Strahlen und Wolkenmassen zu erkennen, einzelne Sternschnuppen fielen häufig, sie schienen dem Auge näher als das Nordlicht zu seyn. Von einem Geräusch während des Phänomens konnte man nicht das Geringste bemerken. Seine Lichtstärke war schwach, sie naberte sich höchstens zuweilen der des Mondscheins; die 7 bis 10 Stunden vor hier von SSO. nach NNW. vorüberziehende Jarakette, über welcher das Nordlicht zum Theil stand, war einem Theil nach erleuchtet, so dass sich einzelne Punkte dieses Gebirgszugs erkennen liessen.

Ich bedauerte sehr, dass ich gerade an diesen Abende von hier abwesend war (ein vom Herrn Mechanicus Schenk in Bern etwas ins Grössere gut ausgeführter Versuch der Beleuchtung mit Steinkohlengas *) veranlasste mich diesen Abend in Bern

*) Die im Berner Oberland in der Nähe des Thuner Sees zu Boldingen sich findenden Steinkohlen, welche schon längst von einzelnen Feuerarbeitern gebraucht werden, eignen sich sehr gut dazu; es ist eine Art Grobkohle.

zu verweilen), so daß ich während des Nordlichts selbst keine nähere Beobachtung der meteorologischen Instrumente anstellen konnte, welches ich sehr in Ansehung der atmosphärischen Electricität gewünscht hätte, obgleich die bedeutende Entfernung, in welcher dieses Nordlicht von hier aus zu sehen schien, keinen unmittelbaren Einfluß auf das Electrometer erwarten läßt. Die oben bemerkte Höhe des Nordlichts verdanke ich Herrn *Desberger* (Lehrer der Mathematik am hiesigen Institut), welcher dieses Nordlicht vom Anfang bis zu Ende beobachtete; die nähern Bestimmungen der einzelnen Punkte nach Graden konnten wir erst an dem folgenden Abend aus der Höhe der Sternbilder und anderer Punkte der uns gegenüberstehenden Gebirgskette vornehmen. Die Magnethadel war nach Hrn. *Desberger* während dem Nordlicht etwas unruhig, übrigens höchstens 8 bis 10 Minuten weiter als gewöhnlich zu dieser Tageszeit nach Westen abweichend; ob der höchste Punkt des leuchtenden Bogens genau in der Richtung des magnetischen

ein Pfund derselben giebt im Mittel $3\frac{1}{2}$ Berner Cubikschuh, durch Kalkmilch gereinigtes brennbares Gas, wodurch ein weißes Licht von der Stärke eines Talglichts (von denen 6 auf ein Pfund gehen) 3 Stunden brennend erhalten werden kann; 100 Pfunde der Kohle lassen 70 Pfund Coaks zurück, durch welche im Großen bei einem folgenden Versuch ein zweites gleich großes Quantum gelehrt werden kann, die vortheilhafter aber von Feuerarbeitern zu andern Zwecken angewandt werden. Ein Centner dieser Steinkohle kostet in Bern 21 Batzen, so daß sich die Sache im Großen mit Vorthail anwenden läßt, sobald die erste Einrichtung einmal durchgeführt ist.

Meridians lag, der obigen Abweichung der Magnetnadel entsprechend war, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben. Die zunächst auf das Nordlicht folgenden Tage zeigten mir in meteorologischer Hinsicht, vorzüglich in Ansehung der atmosphärischen Electricität folgendes:

Der 9. Febr. (folgender Tag) war vollkommen heiter und warm mit hohem Barometerstand, gegen 6 Linien über seiner mittlern Höhe. Wir hatten schwachen Nordwind; demohngeachtet erniedrigte sich die Temperatur selbst Nachts nicht bis zum Gefrierpunct. Die atmosphärische Electricität war so stark, als sie es gewöhnlich bei heiterer Witterung in dieser Jahreszeit zu seyn pflegt; das tägliche zweite electrische Maximum nach Sonnenuntergang trat um $7\frac{1}{2}$ Uhr mit $+ 27^{\circ}$ E. ein, die Nacht hindurch fiel die Electricität wiederum wie gewöhnlich, ich fand sie um 10 Uhr $+ 10^{\circ}$; es fielen viele Sternschnuppen.

Der 10. Febr. blieb noch völlig heiter, das Barometer fing an merklicher zu fallen, es stund Abends schon 2 Linien tiefer, die Temperatur war Mittags $+ 7,4$, der Wind N. und NW., die Luft-electricität war heute stärker als gewöhnlich, selbst in den Nachmittagsstunden, wo sie bei heiterer gelinder Witterung gewöhnlich am schwächsten ist, blieb sie $+ 20$, sie stieg nach Sonnenuntergang gegen 8 Uhr $+ 55$ Grade, bei völlig klarem Himmel ohne bemerkbaren Nebel; Sternschnuppen fielen häufig.

Der 11. Febr. (5te Tag nach dem Nordlicht) zeichnete sich noch mehr durch seine starke $+ E$. aus; schon um 7 Uhr fand ich sie bei nur wenig

bewölktem Himmel und NW. = $+ 40$, um $9\frac{1}{2}$ und 10 Uhr stieg sie bis $+ 45^\circ$ und 50° bei $+ 5,5^\circ$ R. und anhaltend fallendem Barometer; eine Stärke der $+$ Electricität, wie ich sie bisher nur bei strenger Winterkälte in Duft und Nebel, oder in Wolken auf Gebirgen, oder auch bei heiterm Himmel auf einzelnen freien hohen Puncten, oder bei fallendem Regen und Schnee selbst gefunden habe. Der Wind drehte sich gegen Mittag nach S., um 2 Uhr war die El. = $+ 50^\circ$ bei $8,8^\circ$ R. Nachts bewölkte sich der Himmel völlig mit schwächer werdender positiver Electricität.

Der 12. Febr. Morgens war noch etwas heiter bei $+ 2^\circ$ R., die Luftelectricität war 2 Stunden nach Sonnenaufgang $+ 55^\circ$, Mittags bei bewölktem Himmel $+ 18$. Das Barometer fiel noch immer weiter bis 3 Uhr Nachmittags (es war seit dem 9ten Febr. um 8 Linien gefallen). Um $3\frac{1}{4}$ fiel mit stürmischem Südwind Regen, wobei die Electricität ins Negative überging, ich fand sie bei Regen um $5\frac{1}{4}$ = $- 60^\circ$, um $5\frac{1}{2}$ = $- 190^\circ$; von 4 Uhr fiel dichter Schnee bis gegen 5 Uhr, um 4 war dessen El. $+ 70^\circ$, um $4\frac{1}{2}$ = $+ 80^\circ$, um $5\frac{1}{2}$ fiel wieder Regen mit $- 50^\circ$ E. Abends stieg das Barometer wieder etwas. Die folgenden Tage bis zum 17. blieb die Witterung größtentheils trüb, mit veränderlichem Barometer und abwechselnd vorüberziehenden Regen und Schnee. Den 15. war die El. bei Schnee $+ 50^\circ$, den 14. bei Regen $- 60^\circ$, den 16. bei Schneegraupeln $+ 55^\circ$, worauf sich am 17. die Witterung wieder aufhelle.

Ich wage es nicht zu entscheiden, ob die oberen Schichten unserer Atmosphäre durch dieses Nordlicht Electricität mitgetheilt erhielten, welche

20 Schübler über das Nordlicht am 8. Febr. d. J.

sich an den folgenden Tagen tiefer senkte und auf die Erdoberfläche zurückkehrte, oder ob dieses ein bloß zufälliges Zusammentreffen aus andern uns unbekannten Ursachen war.

Schon längst hatte ich mir vorgenommen, Ihnen die Berichtigung einiger Einwürfe mitzutheilen, welche sich gegen die Richtigkeit meiner von dem Jahr 1811. an, in mehreren Heften Ihres geschätzten Journals der Chemie, mitgetheilten Untersuchungen über die atmosphärische Electricität machen ließen; ich wollte dieses bei dieser Gelegenheit um so weniger unterlassen, indem sich vielleicht manche Naturforscher, denen die frühern Verhandlungen über diesen Gegenstand bekannt sind, diese Einwürfe zum Theil machten ohne die Gelegenheit zu haben, die Beobachtungen unter verschiedenen Verhältnissen zu wiederholen. — Ich stellte meine Beobachtungen alle mit dem Voltaischen Apparat an, mit einer durch Feuer bewaffneten Spitze des Zuleitungsdrahts; es ließe sich daher die Einwendung machen, daß die von mir beobachtete Electricität nicht wirklich von freier Electricität in der atmosphärischen Luft herrühre, sondern auf der Spitze des Zuleitungsdrahts erst durch Feuer und Rauch erzeugt, worden sey. — Um mich näher zu überzeugen in wie fern dieser Einwurf begründet ist, indem allerdings durch Rauch und Dampf etwas Electricität erzeugt wird, stellte ich wiederholt denselben Versuch im Freien und in geschlossenen bewohnten Zimmern und in Gebäuden überhaupt an. In dem letztern Fall konnte ich durch Abbrennung

von so wenig Zunder oder Schwefel nie Electricität am *Voltaischen* Electrometer erhalten. Selbst in den Nachmittagsstunden des Sommers, wo die atmosphärische Electricität gewöhnlich bei heiterem Himmel am schwächsten ist, sind 3 Grane Zunder oder Schwefel im Freien hinreichend, um das *Voltaische* Electrometer oder ein kleines leidner Fläschchen zur nähern Untersuchung in hinreichende Ladung zu bringen, während ich selbst durch das Abbrennen von 100 Gran Zunder in Gebäuden kaum einige Spuren von Electricität am *Voltaischen* Electrometer erhalte; noch unbegründeter ist dieser Einwurf einer durch Verdunstung erzeugten Electricität, wenn man sich statt des brennenden Zunders des Schwefels bedient, indem sich die in größern Quantitäten durch Verdunstung entstehende Electricität nicht mehr bemerken läßt, sobald die verdampfenden Körper in helle Flammen ausbrechen*). Die Ladung des atmosphärischen Electrometers geschieht aber gerade weit schneller, wenn statt des Zunders ein rasch brennender Schwefelfaden auf die Spitze des Zuleitungsdrahts befestigt wird.

Ich bediente mich bei meinen Beobachtungen nie des so empfindlichen *Benerischen* Electrometers, weil das *Voltaische* Electrometer eine ihm mitge-

*) Werden auf einer mit dem Electrometer in Verbindung stehenden isolirten Metallscheibe feuchte Holzspäne über einige glühende Kohlen gelegt, so daß sie einen starken Dampf verbreiten, so divergirt das Electrometer mit — E diese Electricitätsentwicklung hört auf, sobald die Holzspäne in helle Flammen auflodern: Durch brennenden Schwefel konnte ich auf diese Art keine Electricität erhalten.

theilte Ladung länger behält, genauer nach Graden beobachtet werden kann, und sich stärkere Electricitätsgrade, welche so häufig in der Atmosphäre dem Beobachter vorkommen, leicht durch stufenweise weniger empfindliche Electrometer auf das erste *Voltaische* Fundamentalelectrometer reduciren lassen.

Die schnellen Abwechselungen zwischen $+E$ und $-E$, welche ich bei Niederschlägen aus der Atmosphäre oft beobachtete, könnte man etwa aus der schnell abwechselnden $+E$ und $-E$, zu erklären suchen, welche nach Herrn Prof. *Erman's* merkwürdiger Beobachtung in dem, mit einem kurzen Leiter versehenen *Benetischen* Electrometer bei bloßem Auf- und Abwärtsbewegen durch electrische Vertheilung im Zuleitungsdraht entsteht. Ich konnte an dem mit Feuer bewaffneten *Voltaischen* Electrometer bei ruhig heiterem Wetter nie eine negative Divergenz des Electrometers erhalten, wenn ich auch absichtlich den Zuleitungsdraht wiederholt abwärts bewegte, oder wenn auch ein abwärts blasender Wind die kleine Flamme oder Rauchsäule abwärts wehte, ich erhielt unter diesen Umständen jedesmal $+E$; noch kommt hinzu, daß ich diese Abwechselungen zwischen $+E$ und $-E$ beinahe bloß bei wirklichen Niederschlägen und Gewittern beobachtete, und sie nicht bloß einige Grade des *Benetischen* Electrometers betragen, sondern auch bei feststehendem Zuleitungsdraht oft auf Hunderte von Graden des *Voltaischen* El. ansteigen, zu deren Messung das erste empfindliche El. gar nicht mehr hinreicht; ein kleines leidner Fläschchen läßt sich oft wiederholt bis zu Funken mit diesen entgegengesetzten Electricitäten laden. Daß den verschiedenen Wolkenschichten oder de-

ren Producte oft wirklich diese abwechselnde Electricitäten zukommen, wird noch wahrscheinlicher aus der Beobachtung, welche sich am deutlichsten bei den im März und April oft schnell aufeinander folgenden Niederschlägen von Regen, Schnee, kleinen Schlossen, Schneeграупeln etc. machen läßt, ich beobachtete gewöhnlich, mit jedem neuen der Form nach abgeänderten Niederschlag, eben so schnell die entgegengesetzte Electricität eintretend, manchmal genau von derselben Stärke, zuweilen verfolgte ich Stunden lang diese Abwechselungen,

Ich glaube mich durch diese Erscheinungen überzeugt zu haben, daß die durch Feuer oder Vertheilung etwa entstehende Electricität, auf die von mir erhaltenen und in dieser Zeitschrift mitgetheilten Resultaten, keinen bemerkbaren fehlerhaften Einfluß besitzen konnten.

V e r s u c h e
und Beobachtungen die Raja Torpedo
betreffend,

angestellt von John T. TODD, Schiffswundarzt.

Aus dem Englischen *) vom Prof. Meinecke.

Während das Königl. Schiff Lyon bei dem Vorgebirge der guten Hoffnung im Jahr 1812. stand, wurden die Netze, wie gewöhnlich, häufig ausgeworfen, um die Mannschaft mit Fischen zu versorgen, und man fing, ausser vielen essbaren Arten, auch nicht selten Zitterrochen. Dadurch erhielt ich Gelegenheit, folgende Beobachtungen anzustellen, deren Unvollkommenheit ich mit der manus nuda in meiner Lage entschuldigen muss. Der Fisch wurde immer des Morgens gefangen und so bald als möglich zu Untersuchungen benutzt. Konnte dies nicht sogleich geschehen, so wurde er in ein Fass mit Seewasser gesetzt, worin er zuweilen drei, und einmal auch fünf Tage leben blieb.

Der am Kap vorkommende Zitterrochen unterscheidet sich, so weit ich ihn beobachten konnte, von dem auf der nördlichen Erdhälfte nur durch seine geringere Grösse; denn er hat nie mehr als

*) Philosophical Magazine. 1816. Jul. und Philosophical Transactions 1816. P. 1.

5 bis 8 Zoll Länge und nie mehr als $5\frac{1}{2}$ bis 5 Zoll Breite. Die Farbe des Thieres ist bunt: an der Oberseite zeigt es nussbraune, röthlichbraune und Purpurfarben, und an der Unterseite ist es grau-lichweiß, gelblichweiß oder weiß und schwarz gefleckt.

Die Säulen seines electricischen Organs sind verhältnißmässig grösser und zahlreicher als *Hunter* sie an der *Torpedo* von Rochelle beschreibt. Abgesondert und vom äussern Druck befreit, nehmen sie die Gestalt von Cylindern an, wie man diese deutlich erkennt, wenn sie an einem ihrer Enden aufgehangen werden. Die verschiedenen Gestalten, welche sie bei einem Horizontaldurchschnitt zeigen, rührt her von ihrer ungleichen Verbindung unter einander durch die Netzsubstanz.

Die electricischen Organe liegen unter dem Bogen der halbmondförmigen Knorpel der Brustflossen, so dafs sie ganz beherrscht werden von den Muskeln, die an diese Knorpel inserirt sind. Daher mufs jede Seitenbewegung dieser Knorpel zu dem Rumpfe hin, und durch jede grössere Krümmung dieser Knorpel das electricische Organ zusammengedrückt werden. Auch verbindet ein Muskelapparat die vordere Seite dieser Knorpel mit einem Fortsatze an der Vorderseite der Hirnschale, wodurch die Thätigkeit des electricischen Organs befördert zu werden scheint.

Die untern hintern Enden der Bauchflossen sind mit Blättchen einer Knochensubstanz bedeckt, die von der Epidermis überzogen sind.

Zu den electricischen Organen geht eine weit grössere Menge von Nervensubstanz als zu irgend

einem andern Organe. Da dieser Umstand andern Beobachtern nicht als wichtig erschienen ist, so wird hier besonders darauf aufmerksam gemacht.

Die Schläge der von mir beobachteten Zitterrochen erstreckten sich niemals über die Schulter und selten über das Ellbogengelenk. Die Stärke der Schläge (bloß berechnet nach körperlicher Empfindung) war sich gleich, man mochte das Thier berühren wo man wollte, aber sie stand in deutlichem Verhältnisse mit der Lebensthätigkeit des Thiers, und umgekehrt. Im Allgemeinen erfolgte der Schlag auf die Berührung, oder auf eine Reizung, als Drücken, Stechen oder Quetschen, zuweilen sogleich, oft aber nur nach mehrmaliger Wiederholung. Nicht selten jedoch erlitten die Fische, auch wenn sie ganz lebhaft waren, eine solche Reizung, ohne einen Stoß zu geben. Auch zeigte sich keine Regelmäßigkeit der Zwischenräume bei den Schlägen. Zuweilen geschahen sie so häufig, daß man sie kaum zählen konnte, zur andern Zeit konnte ich nicht mehr als einen oder zwei erhalten, und in einigen Fällen war es ganz unmöglich, einen Stoß von ihnen herauszulocken. Ergriff man sie mit der Hand, so dreheten und wandten sie sich zuweilen mit sichtbarer Anstrengung ihrer Muskelthätigkeit, und wenn sie sich auch nicht losmachen konnten, so thaten sie doch keinen Schlag. In einigen Fällen jedoch nahmen sie sogleich zu ihrer electricischen Kraft ihre Zuflucht.

Die electricische Entladung war im Allgemeinen von einer Muskelanstrengung begleitet. Das zeigte sich deutlich durch das Anschwellen der oberen

Stärke des electrischen Organs, vortüglich an der vordern dem Schadel gegenüberstehenden Seite und durch das Zurückziehen der Augen. Diefs war so deutlich, dafs wenn das Thier von der Hand eines Andern gehalten wurde, ich oft vorausbestimmen konnte, wann er den Schlag erhalten werde. Jedoch wünschte ich mich zuweilen, so dafs ich selbst electrische Schläge erhielt (zumal wenn das Thier schon geschwächt war), ohne die Muskelthätigkeit voraus bemerkt zu haben.

Zwei dieser Thiere, ganz gleich und unter möglichst gleichen Umständen, wurden abgesondert in Fässer gesetzt: aus dem einen lockte man häufige Schläge durch Reitzung, durch Berühren, Stechen und dergl., das andere liefs man in Ruhe. Das erste wurde matt, die Stärke seiner Schläge verminderte sich und es starb in kurzem: seine letzten Schläge erfolgten in ununterbrochener Folge, ohne eine andere Empfindung als ein Prickeln in der Hand hervorzubringen. Das andere Thier blieb lebhaft und lebte bis zum dritten Tag. Diese Versuche wurden mehrmals mit demselben Erfolge wiederholt. Auch wurde bemerkt, dafs diejenigen, welche sehr häufige Schläge gaben, in kurzer Zeit ermatteten und starben, während die, welche sie zurückhielten, am längsten lebten.

Zwei gleiche Torpedos, unter gleichen Umständen, bewahrte man auf, und entlockte einer derselben mehrere Schläge, ohne dafs sie dadurch geschwächt schien. Man liefs sie darauf ruhig bis zum folgenden Tage. Dann wurden sie beide untersucht und man fand, dafs das Thier, welches vorher keine Schläge gegeben, jetzt sehr leicht da-

zu gereizt werden konnte, während es sehr schwierig war, das andere zu reizen.

Ich machte einen Einschnitt auf beiden Seiten zwischen der Hirnschaale und den Kiemen eines lebendigen Torpedo, und schob die electricischen Organe zur Seite, um die Nerven zu entblößen und zu durchschneiden. Sie wurde darauf wieder in ein Faß mit Seewasser gesetzt. Als ich sie zwei Stunden nachher wieder untersuchte; so fand ich es unmöglich, durch irgend eine Reizung wieder einen Schlag von ihr herauszulocken, und dennoch schien sie mehr Thätigkeit und Lebendigkeit als zuvor zu besitzen, und lebte so lange als die übrigen, welche keine Schläge gegeben und keine solche Operation ausgehalten hatten.

Von zwei andern Zitterrochen wurden die Nerven des einen, wie vorhin angegeben, durchschnitten. Beide wurden abgesondert in ein Faß gesetzt und in Ruhe gelassen. Dies geschah Morgens, und als sie Abends untersucht wurden, so war es unmöglich, sie an Thätigkeit und Lebendigkeit voneinander zu unterscheiden.

Zwei andere wurden einer ähnlichen Untersuchung unterworfen: dem einen Thiere wurden die Nerven der electricischen Organe durchschnitten. Beide setzte man abgesondert in ein Gefäß und reizte sie auf gleiche Weise. Von dem unverletzten Thiere empfing man Schläge: nach häufiger Wiederholung wurde es schwach und unfähig zu electricischen Schlägen und starb bald. Die letzten Schläge erstreckten sich kaum bis über das zweite Fingergelenk, und waren so schwach, daß viele Aufmerksamkeit dazu gehörte, sie zu bemerken. Von dem

ändern konnte man keinen Stofs erhalten; es zeigte sich so lebhaft als vorher und lebte bis zum folgenden Tage. Diese Versuche wurden häufig wiederholt und immer mit beinahe ganz gleichem Erfolg.

Als man nur die Nerven des einen electrischen Organs durchschnitt an einem lebenden Zitterrochen, der vorher Schläge mitgetheilt hatte, so fand man das Thier noch der electrischen Erschütterung fähig, wenn man es reizte, und konnte auch keine Verminderung der Stärke derselben wahrnehmen. Nachdem das eine electrische Organ ganz weggenommen worden, so fuhr das Thier fort, Electricität zu zeigen.

Man durchschnitt einen der Nerven an beiden Organen eines Zitterrochen, der vorher Erschütterungen gezeigt hatte, und fand nach dieser Veränderung, daß das Thier noch ferner fähig war, Erschütterungen mitzutheilen.

Man führte einen Draht durch das Gehirn eines sehr lebhaft electrischen Zitterrochen; darauf hörte alle Bewegung auf und keine Reizung konnte den electrischen Schlag erregen.

Niemals empfing ich einen Stofs von dem Thiere, wenn ich es an den Enden der Seitenflossen hielt.

Aus diesen Beobachtungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Daß die electrische Entladung dieses Thiers eine Aeußerung seiner Lebensthätigkeit ist, und in Verhältniß steht mit dem Grade seiner Lebendigkeit und der Vollkommenheit des Baus der electrischen Organe.

2. Dafs die Thätigkeit der electricischen Organe vollkommen freiwillig ist.

3. Dafs die häufige Thätigkeit der electricischen Organe dem Leben nachtheilig ist, und lange fortgesetzt das Thier des Lebens beraubt. Ist dieser Fall die Anzeige eines allgemeinen Gesetzes für alle Thiere, dafs eine lange fortgesetzte freiwillige Thätigkeit sie des Lebens beraubt? Woher die Schnelligkeit, womit in diesem Falle das Leben aufhört? Ist sie vielleicht nur die Folge der Rückwirkung des Schlages auf das Thier?

4. Dafs die Thiere, an welchen die Nerven der electricischen Organe durchschnitten sind, die Kraft verlieren, electricische Schläge mitzutheilen, aber weit lebhafter werden und länger leben als die unverletzten, welche diese Kraft fortüben. Ist der Verlust dieser Kraft die Folge des Verlustes des Willens über das Organ? Hat diese Thatsache Aehnlichkeit mit den Wirkungen der Castration?

5. Dafs der Besitz des einen der beiden Organe hinreichend ist, den Schlag hervorzubringen.

6. Dafs ein vollkommener Zustand aller Nerven der electricischen Organe zur Hervorbringung des Schlages nicht nothwendig ist.

Und 7. kann aus dem Ganzen geschlossen werden, dafs eine genaue Beziehung Statt findet, sowohl zwischen dem Nervensysteme und den electricischen Organen, als auch zwischen diesen und den übrigen Organen des Thiers. Diefs erkennt man 1. aus der grossen Menge Nerven, die zu den electricischen Organen führen, und 2. aus dem Einflusse der Thätigkeit der electricischen Organe auf das Leben des Thiers, und umgekehrt.

A n a l y s e eines natürlichen Bittererdehydrats.

Von
VAUQUELIN*).

Frei übersetzt vom Prof. *Meineske*.

Die in Amerika entdeckte Bittererde besteht aus weissen, glänzenden Blättchen von perlmutterartigem Ansehen; das Fossil ist weich und fühlt sich fettig an. Die Blättchen sind biegsam und daher schwierig zu pülvern **).

*) *Annales du Muséum*. XX, 8. (116. Heft der Sammlung seit 10 Jahren).

**) In dem Amerikanischen Journale 1. Th. N. 1, S. 26, giebt *Bruce*, Prof. der Mineralogie zu Newyork, folgende Kennzeichen dieses Fossils an:

Die Farbe ist weisse, ins grünlichweisse übergehend. Der Glanz ist Perlmutterglanz. Der Bruch ist blättrig und zwar strahligblättrig. Die Blättchen sind einzeln durchsichtig, in Verbindung aber nur halbdurchsichtig. An der Luft wird die Oberfläche derselben undurchsichtig. Das Fossil ist etwas elastisch. Es hängt etwas an der Zunge. Es ist zerreiblich und das Pulver vollkommen weisse. Sein spec. Gewicht ist 2,15. Vor dem Löthrohr wird es undurchsichtig, zerreiblich und verliert an Gewicht. In der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure löst es sich auf. Es wurde entdeckt bei Hoboken in Newjersey, wo es in Trümmern

Der Rothglühhitze 20 Minuten ausgesetzt, wird es gelblich, verliert an Weichheit und Biegsamkeit, und am Gewicht 29 Hunderttheile.

Es wurde gepülvert, welches nach dem Glühen leicht zu bewerkstelligen ist, und in mit gleichem Gewichte Wasser verdünnter Schwefelsäure aufgelöst. Die Auflösung war mit Entwicklung von Hitze begleitet. Bei dem Erkalten zog sich die Mischung zu einem festen Körper zusammen. Um das Uebermaafs an Säure zu vertreiben und die übrigen Salze zu zersetzen, welche neben der schwefelsauren Bittererde sich gebildet haben möchten, wurde die Mischung geglühet. Die Wiederauflösung in Wasser geschah unter Entwicklung vieler Wärme. Bei dem Seihen sonderte sich eine lichte gelbe Masse ab, welche ausgesüßt und getrocknet 33 Centigramme auf 295 Centigramme des angewandten Fossils wog.

Von 295 Centigrammen des Fossils waren 855 Milligramme bei dem Glühen verschwunden, und nach der Verbindung mit der Schwefelsäure hatte das Fossil 350 Milligramme am Gewicht gewonnen: die Säure hatte sich also mit 1755 Milligrammen eines Stoffs verbunden, welcher als Bittererde erkannt wurde. Denn die Auflösung dieses Salzes war ungefarbt, der Geschmack derselben war bitter und bei dem Abdampfen krystallisirte sie wie das Bittersalz. Um jedoch vollkommen versichert zu werden, ob hier allein Bittererde mit der Schwefelsäure verbunden sey, wurde die Auflösung durch

von 2 Linien bis zu 2 Zollen den Serpentinsteine durchgesetzt. Sein Gehalt ist 70 Bittererde und 30 Wasser.

Kohlensäuerliches Kali in der Siedehitze zersetzt: die Zersetzung war gleich der des Bittersalzes.

Die gelbliche Substanz, welche sich der Einwirkung der Schwefelsäure entzogen hatte, zeigte sich bei der Analyse als bestehend aus 7 Centigrammen Eisenoxyd, 5 Centigr. Kieselerde und 16 Centigr. Bittererde. Die Analyse gab also

Bittererde	64
Wasser	29
Eisenoxyd	2,5
Kiesel	2
	<hr/>
	97,5
Verlust	2,5
	<hr/>
	100,0.

Hieraus scheint sich zu ergeben, daß dieses Fossil eine Verbindung des Wassers mit Bittererde oder ein Bittererdehydrat ist, dessen geringer Gehalt an Kieselerde und Eisen als eine zufällige Einmischung angesehen werden muß *).

*) Diese Analyse stimmt überein mit der Annahme, daß die Hydrate der Oxyde so viele Antheile Wasser enthalten, als in dem Oxyde Sauerstoff befindlich. Ist das Gewicht eines Antheils Bittererde = 2,500 (1,500 Magnium + 1,000 Sauerstoff) und das Gewicht eines Antheils Wasser = 1,125, so besteht das Bittererdehydrat aus 68,966 Bittererde und 31,034 Wasser. *Mks.*

Fortgesetzte Nachrichten
über verschiedene chemische und hüt-
tenmännische Erfahrungen.

Von
W. A. LAMPADIUS.

1. Die Beleuchtung mit Steinkohlengase in dem
Königlichen Amalgamirwerke bei Freiberg, geht
fortdauernd sehr gut von statten. Ich lasse mittels
einer Retorte, welche 8 Pfund Steinkohlen faßt,
jede Nacht drei Räume, den Anquicksaal, die
Wächterstube und 1 kleines Zimmer erleuchten.
Das Licht haben wir, durch die wiedergewonne-
nen Coacks und das Theer, fast ganz umsonst.

2. Dafs die Salzsäure oxydirtes Hydrogen enthält
ist ausser allen Zweifel. Ob aber ihr neben dem
Hydrogen nicht noch eine brennbare Basis zum
Grunde liegt, habe ich darum noch nicht mit Be-
stimmtheit ausmitteln können, weil in dem Augen-
blick, als bei sehr erhöhter Temperatur die wah-
re Zerlegung der Salzsäure durch Eisen und Koh-
lenstaub in dem eisernen Rohre beginnt, die Ent-
wicklung des kohlensauren Gases, des gasförmigen
Kohlenoxydes und des gekohlten Hydrogengases mit
einer Hefigkeit vorgeht, welche fast einer Explo-
sion gleicht, welche mir dann einen Theil des
Kohlenstaubes und Eisens aus dem glühenden Ei-
senrohre in das Entbindungsrohr und in die Wan-

ne wirft, und dadurch die Auffindung eines andern Stoffes verhindert. Ferner ist die eben gedachte Gasentbindung so häufig und plötzlich, daß ich noch das Gas nicht genau messen und wiegen konnte, um hiernach aufzufinden, wie viel am Gewicht der zerlegten Salzsäure fehlt. Ein Hauptexperiment über diese Zerlegung ist folgendes: In ein geschmiedetes eisernes Rohr bringe ich 2 Unzen Eisenfeile und 1 Unze ausgeglüheten Kohlenstaub, und lege das Rohr in meinen sehr stark ziehenden Windofen (s. Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper. Freiberg 1801. d. angehängte Kupfertafel). Zur Austreibung des salzsauren Gases dient eine mit 1 Unze geschmolzenem Kochsalz und 2 Unzen calcinirtem Eisenvitriol gefüllte hessische irdene Retorte, und der Ausgang des eisernen Rohrs steht mit der pneumatischen Wanne durch ein krummes Glasrohr in Verbindung. Ehe die Retorte Feuer bekommt, wird das Rohr zum Glühen gebracht und es entwickeln sich etwa 10 C. Zoll oxydirtes Kohlengas, wahrscheinlich durch Eindringen des Kohlenstoffs in das Eisen und Absetzung eines Theiles Kohlen- und Sauerstoffes aus der Kohle veranlaßt. Giebt man nun der Retorte Feuer und läßt das Rohr mässig glühen, so geht bloß salzsaures Gas mit ohngefähr 20 C. Zollen Gas vom zerlegten Wasser, welches durch Vermengung des Salzes mit Vitriol aus der Luft wieder hinzutrat, erzeugt wird. Letzteres hört bald auf, und es kommt bloß salzsaures Gas, sich im Wasser der Wanne verdichtend. So wie man aber das Rohr bis zum heftigen Weißglühen erhitzt, so tritt plötzlich die oben erwähnte Zerlegung der Salzsäure selbst ein. Wie gesagt, ist nun die Gasent-

26 Lampadius über verschiedene chemische

wicklung so häufig, daß ich trotz der Menge verloren gehenden Gases doch über 500 C. Zoll der oben genannten 5 Gasarten aus 1 Unze Kochsalz erhalte. Wer nur einigermaassen die Erscheinung der Wasserzerlegung durch Kohle und Eisen kennt, wird sich bald überzeugen, daß hier etwas anders vorgeht. Aber das *hochste Weißgluhen* des Rohres, welches man, um dessen Verbrennen und Schmelzen zu verhüten, mit Thon beschlagen muß, ist unbedingt nöthig.

Alle bisherigen und noch verbessert fortzusetzenden Zerlegungsversuche der Salzsäure werde ich in dem weiter unten anzuführenden Werke mittheilen.

3. Die von mir früher vorgeschlagene Roharbeit auf unsern Hütten, mit zuvor durch Destillation entschwefelten Schwefelkies, ist sehr gut im Großen von Statten gegangen. Es bleibt noch Schwefel genug in den Rückständen um Rohstein zu bilden.

4. Die Prüfung mehrerer Sorten von bituminösen Holz- und Braunkohlen aus der Zittauer Gegend, lehrten die technische Anwendung dieser Brennmaterialien, außer der gewöhnlichen, zur Vitriol- und Alaunfabrication, zur Düngung, zum Verkohlen und des darin vorkommenden derben Kiesel zur Bereitung von Schwefelalkohol. Sie erklärt sehr einleuchtend, wie in der Vorzeit niedergeschlagene Hölzer durch schwefelsaures Eisen oxydirt und verkohlt wurden, und sodann das Oxydationsmittel als Schwefeleisen zurückblieb.

5. Die Analyse mancher Hüttenproducte lieferte merkwürdige Resultate. Z. B. der sich in der Gicht des Eishohofens zu Mückenberg, wo nur Rasen-

eisensteine mit gallmeyfreiem Kalk verschmolzen werden, ansetzende Ofenbruch, besteht beinahe aus reinem Zinkoxyd, welches bis jetzt durch keine Analysen im Raseneisenstein nachgewiesen ist. Bei uns in Freiberg legt sich auch oben im Hobofen durch Sublimation in dicken Stücken ein wahrer Bleiglanz, aus 80 Blei und 20 Schwefel bestehend, an. Dieses Product entsteht bei der bleiarmen Roharbeit, welche höchstens 3 Procent Blei in der Beschickung führt. So finden sich allerorten Bestandtheile nach Proportionen zusammen, wenn sie nur zuvor expandirt waren, sey es durch Auflösung, Schmelzung oder Sublimation.

6. Die Destillation unsers Amalgams, welche jetzt durch Ausglühcylinder (s. Hüttenkunde 2ten Theils 1ster Band) erfolgt, liefs ich vortheilhafter durch liegende Cylinderretorten einrichten, welche auch wahrscheinlich bei der Zinnoberzerlegung im Grossen gebraucht werden können.

7. Die Bereitung des hombergischen Pyrophors gelingt vorzüglich leicht, wenn man dem Pulver aus Alaun und Mehl $\frac{1}{28}$ Schwefelkali zusetzt.

8. Die wässrige concentrirte Solution des Stärkzuckers geht, wie Herr Fabrikencommissair Dorn in Berlin zuerst fand, und ich durch Versuche bestätigte, mit Johannisbeersaft in eine weinigte Gährung, und liefert einen angenehm schneckenden Wein.

9. Das Hydrogengas löset Kupfer auf, wenn man dasselbe in der Weissglühhitze über feine Kupferspane treibt. Es brennt dann mit grüner Flamme und setzt bei dem Verbrennen Kupferoxydul ab.

10. Wenn salzsäurehaltiges Wasser in Faulniß übergeht, so entwickelt sich aus ihm Wasserstoffgas und der Gehalt an Salzsäure verschwindet; eine Erfahrung, welche mit jener unter 2 angeführtes übereinstimmt.

11. Die Bereitung eines Messings aus schwarzer Zinkblende, welche sonst wegen des Bleigehaltes der Blende nicht thunlich ist, läßt sich bewerkstelligen, wenn man die gut abgeröstete Blende, mit $\frac{1}{3}$ Kohlenstaub vermengt, unten in den Tiegel bringt, auf das Gemenge einen durchlöcherten Deckel legt, darüber das Kupfer schichtet, und mit Kohlenstaub bedeckt. Bei gelindem Cementirfeuer wird dann das Kupfer ohne zu schmelzen und ohne mit der Blende in Berührung zu kommen in Messing verändert.

Alle diese und noch einige andere technische Gegenstände werde ich umständlicher behandelt im 2. Bande meiner neuen Erfahrungen, Weimar bei Bertuch 1817., dem chemischen Publicum mittheilen.

Freiberg, den 15. Dec. 1816.

Physicalische Untersuchungen über das Jodin.

Von
P. CONFIGLIACHI.

Im Auszuge übersetzt *) von J. L. G. Meissner.

Alle Chemiker, welche das Jodin untersucht haben, versichern, daß dasselbe, einer geringen Hitze ausgesetzt, in einen veilchenblauen Dunst sich verwandelt, und schon bei noch geringerer Hitze, etwa einige Grade unter dem Siedepuncte des Alkohols, ausdunstet. Die Bedingungen und nähern Umstände dieser Erscheinung aufzufinden, wurden von Configliachi drei Reihen Versuche angestellt.

Zuerst wurde das Jodin an freier Luft unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre behandelt, zur Ausmittlung des bestimmten Warmegrades, bei welchem das Jodin sich verflüchtigt. Die zweite Reihe von Versuchen dient dazu, den Einfluß verdünnter Luft auf die Verflüchtigung des Jodins auszumitteln. Endlich wurde mit künstlich verdichteter Luft gearbeitet. Der größte Theil dieser Versuche wurde in Volta's Gegenwart wiederholt und von ihm gebilligt.

*) Giornale di Fisica di Brugnatelli. Padova. 1816. 3. Heft, und daraus in Bibliothèque Universelle. 1816. Août. p. 278.

Die Hauptfrage war: *Ist das Jodin, im Zustande des veilchenfarbnen Dunstes, wirklich elastisch?* Die Beantwortung dieser Frage bezweckten sämtliche Versuche.

1. In ein sehr kleines, dünnes und vollkommen durchsichtiges Glas wurde eine Drachme gepulvertes Jodin geschüttet und darin durch ein Wasserbad nach und nach erhitzt. Zur Bestimmung der Temperatur dienten zwei kleine sehr genaue Thermometer: die Kugel des einen war von dem Jodin umgeben und das andere in das Bad getaucht. An einem guten Barometer beobachtete man den Luftdruck. Es ergaben sich folgende Thatsachen.

1. Der veilchenfarbne Dunst des Jodins zeigt sich, wie diess auch alle Chemiker gefunden haben, nur bei einer bestimmten Temperatur; das Jodin ändert seinen Zustand nicht stufenweise, wie die meisten verdunstenden Flüssigkeiten, welche bei erhöhter Temperatur endlich durch ihre Elasticität den Druck der Atmosphäre überwinden; es verflüchtigt sich auch nicht in gewissem Grade bei niedriger Temperatur, wie die einen Geruch zeigenden Substanzen; es verhält sich in der Veränderung seines Zustandes vielmehr ähnlich der Schwefelsäure und den fetten Oelen, wenn diese in einen elastischflüssigen Zustand übergehen.

2. Die zur Entstehung des veilchenblauen Dunstes und zur Entwicklung eines starken, dem Chlorin ähnlichen Geruchs des Jodins nothwendige Temperatur ist $59,8^{\circ}$ R., unter einem atmosphärischen Drucke von 28 Zoll Quecksilber.

3. Diese Erscheinungen treten ein, ohne daß das feste Jodin, wie andere feste Körper, wenn

sie sich verflüchtigen, vorher einen Mittelzustand tropfbarer Flüssigkeit annimmt.

II. Der plötzliche Uebergang des Jodins in Dunstgestalt, an freier Luft und bei einer Temperatur nicht allein unter dem Siedepuncte des Wassers, sondern auch unter dem des Alkohols, welcher schon bei einer Temperatur von 64° R. in Dunst sich verwandelt und als solcher 336 Linien Quecksilber das Gleichgewicht halten kann, — dieser plötzliche Uebergang ist zu auffallend, als daß man nicht der angeblichen Cohäsionsveränderung des Jodins auf einem bestimmtern Wege als bloß durch die Erscheinung einer Farbe sich zu vergewissern suchen sollte. Zu diesem Ende wurde eine zweite Reihe von Versuchen angestellt, um zu erfahren, wie das Jodin unter einem geringern Luftdrucke und bei verschiedenen Temperaturen sich verhält; sowohl die verdünnte Luft einer Luftpumpe, als auch die Torricellische Leere wurde zu Versuchen angewandt.

Man legte eine Drachma Jodin auf eine Glasplatte und brachte diese in einen kleinen Recipienten, welcher nur 3 Cubikzoll Inhalt hatte und mit einer trefflichen Luftpumpe verbunden war. Man verdünnte langsam die Luft, bis die Barometerprobe kaum noch $\frac{1}{2}$ Linie Druck anzeigte. Obgleich die Temperatur der Luft niemals unter 18° war und einige Male darüber stieg, so entdeckte man doch kein Zeichen eines vom Jodin ausgeübten Drucks.

Hierauf erwärmte man langsam das Jodin vermittelst eines Brennglases, während die Barometerprobe noch immer unter $\frac{1}{2}$ Linie Druck anzeigte.

Die Temperatur des Jodins stieg bald auf 60 Grad und darüber; doch statt eines zu erwartenden veilchenblauen Dunstes erblickte man kleine Theilchen Jodin, sich verbreitend im Innern des Recipienten, gleich einem leichten Stanbe, worauf geblasen wird, und in wenig Secunden war sämtliches Jodin zerstreut. Während dieser Zeit zeigte sich an der Probe, welche aufmerksam beobachtet wurde, keine Veränderung, obgleich alles Jodin, der angenommenen Meinung zu Folge, in eine elastische Flüssigkeit hatte verwandelt seyn sollen.

Als die erhitzten Theilchen des Jodins auf die angegebene Weise sich zerstreuten, so schienen sie ihren metallischen Glanz zu verlieren und blaulicht zu werden. Unterbrach man die Einwirkung des Brennglases vor der gänzlichen Zerstreuung des Jodins, so fand man einen Theil des Jodins wie geschmolzen und anhängend an dem Glase in sehr dünnen Blättchen, ähnlich der Zinnsfolie.

Nach der Beendigung des Versuchs fand man die innere Fläche des Recipienten besät mit kleinen, glänzenden und krystallisirten Jodintheilchen. Dasselbe bemerkt man auch bei gewöhnlichen Versuchen, wenn man ein Gefäß, worin Jodin erwärmt wird, kurz vor der Erscheinung erkalten läßt.

Obgleich in dem kleinen Gefäß das Jodin sich zertheilt hatte, ohne das geringste Zeichen von Elasticität zu geben, so könnte doch vermuthet werden, daß vielleicht eine schnelle Verdichtung den elastischen Zustand dieser Substanz verborgen haben möchte, zumal da nicht bestimmt behauptet werden kann, daß die Temperatur derselben genau 60 Grad gewesen. Der Umstand, daß hier kein

gefärbter Dunst entstanden war, konnte vorzüglich an der entscheidenden Sicherheit dieses Versuches Zweifel erregen.

Daher stellte man vergleichende Versuche an; mittelst Barometerröhren, gefüllt bis zur gewöhnlichen Höhe mit Quecksilber, über welchen eine Torricellische Leere sich befand. Sie waren graduirt und durch Vergleichung derselben mit einem guten Barometer konnte man jede Veränderung, die in der Leere sich etwa zeigte, wahrnehmen. Der Apparat war demjenigen ähnlich, welchen Dalton und Volta bei ihren Versuchen über die Verdichtung der Dünste anwandten. Das obere Ende der Röhre gieng durch einen Kork, welcher den Boden eines cylindrischen Gefäßes verschloß, worin man heißes Wasser goss und dadurch die Leere der innern Röhre erwärmte. Die Röhren waren oben mit einem luftdichten Hahne versehen, mittelst dessen man die Theilchen Jodin, welche dem Versuche ausgesetzt werden sollten, in die Leere brachte. Hiebei ist zu bemerken, daß man etwas mehr Jodin hineinbringen muß, als man zu dem Versuche nöthig zu haben glaubt, indem ein Theil desselben, vermöge seiner Verwandtschaft zum Quecksilber, mit diesem sich verbindet und damit ein, Anfangs grünliches und darauf zinnoberrothes Pulver bildet. Man kann auch das Jodin dadurch in die Leere bringen, daß man es auf das Quecksilber der angefüllten und umgekehrten Röhre legt, welche darauf umgedreht wird; allein dann muß man eine noch größere Menge Jodin anwenden, indem das Jodin bei dem Umkehren der Röhre die ganze Quecksilbersäule durchzugehen hat.

Ist nun durch das eine oder das andere Verfahren das Jodin, wovon ein Theil sich mit dem Quecksilber verbindet, in die Leere gebracht worden, und hat man die Höhe der Quecksilbersäule mit der Höhe eines gewöhnlichen Barometers verglichen, so gießt man warmes Wasser in das Gefäß, welches den luftleeren Theil der Röhre umgiebt und worin sich ein Thermometer befindet. Die Temperatur dieses Bades wurde in verschiedenen Versuchen von 20° bis zu 60° R. und selbst bis zu 76° erhöht, ohne daß man ein Zeichen von Elasticität, welche von der Gegenwart des Jodins herühren konnte, bemerkte, sondern nur eine geringe Veränderung, welche man einem kleinen Antheile, von der Unvollkommenheit der Toricellischen Leere herrührender, Luft zuschreiben mußte.

In dieser Reihe von Versuchen gieng das Jodin jedes Mal, wenn dessen Temperatur sich 60° näherte, in den anscheinenden Zustand eines Dunstes über. Die Röhren färbten sich veilchenblau, und diese Farbe blieb so lange, als die angegebene Temperatur erhalten oder auch erhöht wurde, wie dies mehrere Versuche zeigten. Hätte man an die Stelle des Jodins Wasser in die Leere gebracht und bis zu gleicher Temperatur erhitzt, so würde dessen Verdunstung die Quecksilbersäule um etwa 10½ Zoll herabgedrückt haben, abgerechnet die Wirkung der kleinen von der Unvollkommenheit der Leere herrührenden Luftmenge.

Bei diesen Versuchen zeigte sich die veilchenblaue Färbung schwächer als bei der Erhitzung des Jodins an freier Luft. Aber muß man die Erscheinung dieser Farbe der Gegenwart von etwas

Luft, die bei diesen Versuchen niemals gänzlich ausgeschlossen werden kann, oder der Wirkung der zur Verflüchtigung des Jodins nöthigen Temperatur von ohngefähr 60° zuschreiben? Es scheint, daß die veilchenblaue Farbe von der Mischung des feinzzertheilten Jodins mit der Luft herrührt und daß die erhöhte Temperatur nur das Mittel ist, die zur innigen Mischung und daraus entstehenden Färbung erforderliche feinste Zertheilung hervorzubringen. Denn, erstlich, bleibt die Färbung an freier Luft dieselbe, auch entfernt von den Stellen, wo sie entstanden, d. i. wo das Jodin bis zu 59.8° erhitzt ist. Ferner: warum ist die Färbung schwächer in verdünnter Luft, auch wenn die Temperatur von 60° und darüber in dem ganzen Raum erhalten wird. Endlich, wenn die Hitze hinreichend seyn sollte, die Farbe hervorzubringen, warum findet man sie nicht in der Leere, welche nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Linie Quecksilber trägt und bis zu 60° erhitzt ist? Um zu untersuchen, ob diese Betrachtungen gegründet sind, wurde das Jodin in einer weniger vollkommenen Leere durch ein Brennglas erhitzt: es fand sich, daß wenn die Probe eine Linie Druck anzeigte, eine leichte veilchenblaue Färbung anfing, welche sich in dem Grade vermehrte, als man mehr Luft Zutreten ließ, so daß bei 10 bis 12 Linien Druck die Farbe eben so schön wurde, als an freier Luft.

Die Versuche vermittelst der Luftpumpe sowohl als die vermittelst der Torricellischen Leere gaben, oft wiederholt, stets dieselben Resultate, wenn man die Vorsicht gebrauchte, das Jodin von der Feuchtigkeit, welche dasselbe begierig anzieht, möglichst zu befreien, was dadurch leicht erreicht

wurde, daß man das zur Prüfung bestimmte Jodin zwei oder drei Mal mit dem Brennglase vorher durchwärmte. Hierbei ist noch zu bemerken, daß auch bei der Anwendung des Brennglases zur Erhitzung des Jodins in der Leere des Barometers immer derselbe Erfolg sich ergab, wodurch die vorhin geäußerte Meinung widerlegt wurde, als wenn vielleicht eine zu starke Hitze die Erscheinung der veilchenblauen Farbe in der Leere der Luftpumpe gehindert haben könnte, so wie dies bei dem Iudigo geschieht, welcher bei mäßiger Erwärmung in einen schönen blauen Dunst aufsteigt und bei starker Hitze sich verkohlt.

Der aus diesen Versuchen folgende Schluß ist, daß der Zustand, worin das Jodin durch eine Temperatur von ohngefahr 60° R. versetzt wird, kein elastisch flüssiger seyn kann. Es verflüchtigt sich, ohne Dunstgestalt anzunehmen, gleich zahlreichen den Geruch reizenden Körpern, welche keinen merklichen Druck ausüben, obgleich sie sich in der Luft mit einer größern oder mindern Dichtigkeit verbreiten. Gleicher Weise zeigten auch Kampfer, Moschus und andere stark duftende Substanzen, in der Torricellischen Leere bis zu 76° erhitzt, keine Elasticität. Die Wärme vermindert den Zusammenhalt der Theilchen des Jodins, und versetzt es in den Zustand eines unfühlbaren Staubes, der, in der Luft verbreitet, die schöne veilchenblaue Färbung hervorbringt.

III. Um endlich die allgemeine Folgerung vollends zu bestätigen, wurde das Jodin in einer bis zum Doppelten und Dreifachen verdichteten Luft erhitzt. Die Erhitzung vermittelt des Brennglases erfolgte

langsam, wegen der grössern Dicke der Wände des Recipienten, allein das Jodin verflüchtigte sich ebenfalls, und die Farbe zeigte sich stärker als in freier Luft. In dem von der Brennlinsen gebildeten Lichtkegel sah man Staubtheilchen schwimmen, gleich dem Staube, den man in den Lichtstrahlen in einem Zimmer erblickt. Der grössere Widerstand des verdichteten Mittels schien die Theilchen zu hindern, eben so hoch zu steigen als an freier Luft. Eben so verhalten sich die duftenden Ausdünstungen, welche um so lebhafter auf das Geruchsorgan wirken, je näher dieses dem ausdunstenden Körper als dem Mittelpuncte seiner Ausflüsse, sich befindet.

Diese Untersuchungen geben Veranlassung, an den flüchtigen Körpern zwei, deutlich verschiedene Eigenschaften, zu unterscheiden: ihre Fähigkeit zur Verdunstung und die zur Ausdunstung. Diese Unterscheidung kann einiges Licht verbreiten über das Wesen der duftenden Körper und wird die Erklärung anderer Thatsachen erleichtern, die mit den vorhergehenden in sehr naher Beziehung stehen *).

*) Diese Versuche scheinen darauf hinzudeuten, daß wenn das Jodin wirklich sich fernerhin als einfacher Körper verhalten sollte, dasselbe eher in die Nähe des Tellurs als neben das Halogen zu stellen seyn möchte. Ein letzter Aufschluß über das Wesen des Jodins ist vielleicht dann erst zu erwarten, wenn man es in der Natur ohne Begleitung der Salzsäure entdecken sollte.

U e b e r
einige Erscheinungen, die den Auflösungs-
prozess begleiten.

Von
Friedrich DANIELL.

(Uebers. aus dem Journ. of science and the arts edited at the
royal Institution. London 1816. N.I. S. 24,
vom Herausgeber.)

Es ist lange bekannt, daß die mechanische Wirkung in vielen Fällen der chemischen Verwandtschaft entgegengesetzt ist, und daß die Kraft der letzteren nicht selten der Wirksamkeit der ersteren widersteht. Oefters ist es nöthig, die Cohäsionskraft zu vermindern, bevor neue Anordnungen der Theile eintreten können. Auch die Wirkung der Elasticität und der Schwere selbst ist zu berücksichtigen. Die Fälle, wo die beiden ersteren Kräfte im Gegensatz reagirender Stoffe wirken, sind zu bekannt, um Erläuterung zu fodern; und in Beziehung auf die Wirkung der Schwerkraft will ich bloß einen mit der gegenwärtigen Abhandlung besonders zusammenhängenden Fall erwähnen.

Wenn eine Masse irgend eines mäßig auflösliehen Salzes aufgehängt wird in ein Gefäß voll Wasser, so können wir bald sehen, daß die Flüssigkeit nicht gleichmäßig darauf einwirkt. Wir werden bemerken, daß sie mehr aufgelöst wird gegen

den obern, als untern Theil hin, und das ganze Stück wird mehr oder weniger die Gestalt eines Kegels annehmen, dessen Spitze gegen die Oberfläche der Flüssigkeit gerichtet ist. Die Wassertheilchen, welche in unmittelbarer Berührung mit dem Salze sind, verbinden sich mit einem Antheile desselben, und dadurch specifisch schwerer geworden, sinken sie auf den Boden des Gefäßes, andere treten an ihre Stelle und nehmen denselben Weg. Eine Lage gesättigter Auflösung sinkt sonach zu Boden, welche an Umfang zunimmt, wie der Proceß fortschreitet, und bei ihrem Zunehmen den von ihr bedeckten Theil der Auflösung vor weiterer Einwirkung schützt.

Die Kraft des Auflösungsmittels wirkt also länger auf die obere, als auf die untere Fläche, und bringt bei ihrer allmählichen Abnahme die vorhin erwähnte Eigenthümlichkeit der Gestalt hervor.

Diese Modification der Auflösung durch Schwere verschwindet gänzlich bei Bewegung der Flüssigkeit; wird aber der Versuch in einem Glasgefäße mit einiger Sorgfalt angestellt: so kann der Strom der herabsinkenden Flüssigkeit dem Auge sichtbar gemacht werden.

Aber es giebt noch einen viel wichtigeren Umstand bei diesem Proceß, dessen Erläuterung und Betrachtung der eigenthümliche Gegenstand dieser Abhandlung ist. Unabhängig von der eben beschriebenen Aenderung der Gestalt, wird die Oberfläche eines Körpers niemals gleichförmig angegriffen von einem Auflösungsmittel. Streifen oder Ritzen sind an mehreren Stellen zu entdecken, und in der That ist gewöhnlich die Oberfläche damit

bedeckt, was beweiset, nicht allein, daß die mechanische Anziehung des festen Körpers der chemischen Wirkung widersteht, sondern daß sie ihr in einigen Richtungen mehr widersteht, als in den andern. Die folgenden Versuche, welche bloß Zeit und mäßige Aufmerksamkeit erfordern, erklären zugleich die Ursache und den Verfolg dieser Erscheinungen.

Wenn wir ein ungestaltetes Stück Alaun in Wasser tauchen an einem Platze, wo es drei oder vier Wochen lang ungestört bleibt, so werden wir finden, daß dasselbe nach Verfluß dieser Zeit die vorhin beschriebene pyramidale Gestalt annimmt. Bei weiterer Prüfung werden wir bemerken, daß das untere Ende der Masse Zeichnungen von Octaedern und octaedrischen Sectionen darstellt, wie eingegraben oder gedruckt auf die Oberfläche; diese Figuren werden wie erhabene Arbeit und von verschiedenen Dimensionen erscheinen. — Sie werden deutlicher seyn an dem untern Ende und es weniger werden weiter hinaufwärts, bis sie zuletzt gänzlich verwischt sind.

Eine Fortsetzung indess dieses Processes würde offenbar den ganzen Körper mit ähnlichen Figuren bezeichnen, die bloß aufhören sich zu bilden wegen der überwiegenden Kraft der Auflösung, welche in den obern Theilen der Flüssigkeit Statt findet.

Diese krystallinischen Formen werden erzeugt, wenn das Wasser zum Theil mit dem Salze gesättigt ist und mit so vermindelter Kraft einwirkt, daß ihr die mechanische Anziehung fast das Gleichgewicht hält. Wir sind sonach in dem Besitze der wichtigen Thatsache gesetzt, daß diese

letzte Kraft nicht allein, wie man bisher annahm (?), auf die größeren Aggregationsformen wirkt, sondern auch auf die mehr verwickelten und zarteren Anordnungen der krystallinischen Polarität.

Diese regelmäßige Structur zeigt sich sowohl, wenn wir eine derbe Masse, als wenn wir einen regelmäßigen Krystall anwenden, zum Beweise, daß die letzten Anordnungen der Theile in beiden dieselben sind und die gleiche Disposition Statt findet, sowohl wenn die Langsamkeit der Annäherung mit symmetrischen Ebenen die feste Masse umkleidet, als wenn die Schnelligkeit der Verdichtung die zusammengehaufenen Theile in einen mehr gedrängten Raum zog.

Diese neue Art der Zerschneidung läßt eine ausgebreitete Anwendung zu, als man anfänglich sich vorstellen mag, und wir werden hierdurch mit einer Methode bekannt, die krystallinischen Gebilde zu analysiren, welche auf wichtige Resultate zu leiten verspricht. Die geometrischen Figuren, welche auf diesem Wege hervorgebracht werden, sind nicht minder bestimmt, wofern der Proceß sorgfältig geleitet wurde, als diejenigen, welche bei der gemeinen Weise der Krystallisation entstehen, und sie sind um so instructiver, je mehr in einer Gruppe sich uns darstellen ausgedehnte Reihen von Modificationen, und von Abnahmen (Decrescensen) der primitiven Form, welche durch ihre relative Lage und gegenseitige Verbindung die einzelnen Stufen zeigen, durch welche eine Form in die andere übergeht.

Borax mit gleicher Sorgfalt zur langsamen Auflösung veranlaßt, zeigt nicht minder deutliche kry-

stallinische Formen als der Alaun. Schnitte von achtseitigen Prismen mit verschiedenen Zuspitzungen stehen in erhabener Zeichnung auf der Masse, und sind in einigen Richtungen durch, den Seiten parallele, Linien in rhomboïdale Figuren getheilt.

Dieses Salz erfordert eine viel längere Zeit zu dieser Operation, als das vorige, indem das Resultat erst sechs Wochen nach der ersten Eintauchung deutlich ist.

Es ist nicht leicht, geeignete Salzstücke zu diesen Experimenten zu wählen. Je größer die Stücke oder Krystalle sind und je freier von Spalten oder Luftblasen, eine desto vollkommnere Figurenreihe wird sich zeigen. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, daß ein bestimmtes Verhältniß beobachtet werden muß zwischen der GröÙe der Masse und dem Umfange des Wassers. Ist letzteres zu viel, so wird vom Körper zu viel aufgelöst, ehe das geeignete Gleichgewicht entsteht zwischen den mechanischen und chemischen Kräften. Es ist auch Rücksicht hiebei zu nehmen auf die Auflöslichkeit des Körpers, indem offenbar bei einem mehr auflöslichen Salz eine geringere Menge Wasser zu nehmen ist, um eine bestimmte Wirkung hervorzubringen, als bei einem minder auflöslichen.

Die Krystalle des schwefelsauren Kupfers sind viel auflöslicher als die vom Alaun oder Borax, sind aber mit der gehörigen Sorgfalt nicht minder schön zu entfalten. Es zeigte sich wirksamer, dieselben in eine schon zuvor bereitete aber nicht völlig gesättigte Auflösung zu setzen. Dieser Kunstgriff wurde auch angewandt bei einigen andern Salzen, welche eine zartere Behandlung wegen ih-

ner großen Auflöslichkeit fordern. Die Rhomboëden jener Substanz wurden so longitudinal in Prismen getheilt, zugespitzt mit rhombischen Flächen (the rhomboids of this substance were thus longitudinally divided into prisms terminated with rhombic faces).

Bittersalz und Salpeter gaben gleich bestimmte Resultate bei diesem Versuch. Ersteres zeigte Schnitte vierseitiger Prismen, auslaufend in vierseitige Pyramiden, welche Flächen zusammentreffen würden zum flachen Octaeder; (sections of four-sided prisms, and low four-sided pyramids, the mutins of whose planes would produce a flattened octaedron). Das letztere Salz zeigte Schnitte von sechseitigen Prismen und sechseitigen Pyramiden als Durchschnitte des Triangular-Dodecaeders.

Geschmolzene Stücke von Salzen, zerflossen in der Hitze, wurden gleichfalls bei diesen Versuchen angewandt, aber die Resultate waren ungenügend. Phosphorsaures Natron, salpetersaures Ammoniak und salpetersaures Kali wurden, auf diese Art behandelt, in eine weiche Masse aufgelöset, was wahrscheinlich herrührte von einem schwachen Grade der Zersetzung, oder von der Begierde, womit sie den in höherer Temperatur verlorenen Antheil Wasser wieder anzogen.

Da hieraus erhellt, daß die Kraft, welche die Körper veranlaßt, sich in einer gewissen symmetrischen Ordnung zusammenzulegen, von doppelter Wirksamkeit ist, indem sie nicht allein die letzten Korpertheile anzieht, wenn sie entfernt von einander sind, sondern sie auch zu erhalten sucht in ihrer Ordnung gegen die Angriffe einer widerstre-

benden Kraft; und da es gleichfalls erhellt, daß eine solche Anordnung Statt findet nicht allein in den schöneren Formen, die wir gemeinlich Krystalle nennen, sondern auch in Körpern, welche kein äußeres Zeichen von Regularität an sich haben: so bietet von selbst die Idee sich dar, zu versuchen, ob eine mehr zusammengesetzte chemische Einwirkung nicht ähnliche Resultate geben möge bei Körpern, worauf das Wasser nicht wirkt.

Ein Krystall von kohlensaurem Kalke ward zuerst eingetaucht in verdünnte Salzsäure. Er wurde sichtbar nicht gleichmäßig angegriffen von dem Auflösungsmittel; aber die Wirkung der, obwohl geschwachten Säure war zu stark um den mechanischen Anordnungen der Salztheile einen entsprechenden Widerstand zu erlauben. Ein anderer Krystall wurde auf dieselbe Art mit Essig behandelt; die Zersetzung war viel langsamer und nach wenigen Tagen war die Oberfläche des Kalkspathes mit Linien bezeichnet, welche durch ihren gegenseitigen Durchschnitt die primitive rhomboidale Form des Kalkspathes darstellten. Ausser diesen tieferen Theilungen kreuzten feinere und zahlreichere Striche die Flächen des festen Körpers in der Richtung der größeren Winkel,

Die Resultate dieses Versuches waren vollkommen genügend, obgleich die krystallinischen Zeichnungen nicht so hervorragend waren, als bei Salzen, worauf Wasser wirkte. Dieser Unterschied rührt her von den eigenthümlichen Umständen bei der Auflösung. Die Zerlegung eines Salzes im Wasser geschieht ruhig und ungestört durch die Entwicklung eines fremdartigen Körpers, der ih-

den Fortgang stört. Aber bei der Einwirkung einer Saure auf kohlensauren Kalk wird letzterer nicht bloß aufgelöst, sondern er wird zersetzt. Das ausgeschiedene Gas spielt hier eine sehr wesentliche Rolle. Die Art, wie dasselbe wirkt, wird vielleicht besser verstanden durch folgenden Versuch.

Wenn wir einen Krystall kohlensauren Kalkes in Salzsäure tauchen, so werden wir finden, daß die Luftblasen nicht unmittelbar von dem Punkte ihrer Entwicklung durch die Flüssigkeit aufsteigen, sondern auf den Flächen des festen Körpers, dessen Anziehung sie von perpendikularer Aufsteigung abhält, eine fortlaufende Reihe bilden. Diejenigen Theile also, über welche diese Reihen von Luftblasen hingehen, sind geschützt gegen die Einwirkung der Säure, und der Kalkspath wird nach einiger Zeit bezeichnet seyn mit tiefen Streifen in der Linie derselben. Diese Wirkung der Gasentwicklung muß offenbar die Resultate vom Versuche stören, welche von einem so zarten Gleichgewichte der Umstände abhängen, wie die, welche wir gegenwärtig betrachten.

Kohlensaurer Baryt und kohlensaurer Strontian auf dieselbe Weise mit Essig behandelt, wurden aufgelöst in sechsseitige Prismen; aber der Erfolg war hier auch beschränkt durch die Wirkung des Gases.

Streifen von Wismuth, welcher ohne sonderliche Sorgfalt in einem Schmelztiegel geschmolzen war, wurden mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Nach wenigen Tagen war ihre Oberfläche bedeckt mit kleinen würflichen Figuren, welche in

Linien auf dieselbe eigenthümliche Art an einander gereiht waren, die man bei künstlichen Krystallisationen dieses Metalles bemerkt.

Antimonium wurde auf dieselbe Weise aufgelöst und die Theile, welche am meisten der Einwirkung der Säure widerstanden, stellten eine Reihe von rhomboidalen Flächen dar.

Nickel, der Einwirkung einer starken Salpetersäure ausgesetzt, war nach Verfluß von 14 Tagen mit vollkommen bestimmten regulären Tetraedern bedeckt. Die Länge der Achse dieser Krystalle war etwa $\frac{1}{8}$ tel Zoll und es war keine Regelmäßigkeit zu bemerken in deren gegenseitigen Lage auf der Masse.

Einige andere Metalle gaben keine genügenden Resultate, und in der That sind bei allen die Nebenumstände, welche mitwirken bei ihrer Auflösung noch mehr verwickelt, als bei der Zersetzung kohlensaurer Salze. Der Oxydationsproceß ist mit einer ähnlichen Entwicklung gasartiger Stoffe verbunden.

Schwefelblei, mit Salpetersäure behandelt, wurde offenbar bezeichnet mit Linien, welche einander unter rechten Winkeln kreuzten und dadurch eine kubische Anordnung verriethen. Aber der Erfolg dieses Versuchs wurde weiterhin gehemmt durch den Schwefel, welcher die krystallinischen Zeichnungen fast gleich nach ihrer Bildung verlöschte.

Ein Quarz-Krystall wurde in verdünnte Flusssäure getaucht. Die Seiten des Prisma wurden mit erhabenen geradlinigen Figuren bezeichnet, deren Gränzlinien meistens parallel waren, der Base oder den Seiten der dreiseitigen Pyramide oder den Sei-

ten des Prisma (rectilinear figures, the boundary lines of which were mostly parallel to the base or sides of the triangular pyramid, or to the sides of the prism). Die Flächen der Spitze waren bezeichnet mit Linien, welche einander kreuzten unter abwechselnden Winkeln von etwa 94° und 86° , angehörig dem primitiven abgestumpften Rhomboid dieses Minerals.

Ein polirter Karniol von schön rother Farbe mit einer sehr schwachen Trübung in der Mitte, wurde mit derselben Saure behandelt. In kurzer Zeit zeigte er dieselbe concentrische Anordnung der Theile, welche so bekannt ist bei den Achaten, obgleich nichts von dieser Structur vorher sichtbar war. In einem Theile, worauf mehr eingewirkt worden war, als auf die andern, ragte ein kleiner Kern von Quarz in tetraedrischer Gestalt hervor, dessen Seiten parallel den äußern Umkleidungen des Steins mit der größten Regularität angeordnet waren, eine Reihe concentrischer Triangel darstellend. Die Winkel des Tetraeders entsprachen, so weit sie gemessen werden konnten, denen der integrirenden Grundtheile, welche *Hauy* dem Quarz beilegt.

Wollen wir nun untersuchen, ob nicht diese neue Art der Krystallzerlegung einiges Licht auf die krystallinische Anordnung im Allgemeinen werfen kann. Die Theilung eines Krystalls durch mechanische Kraft, war der erste Versuch, welcher eine Idee von den Gesetzen gab, von welchen die Natur bei Bildung mathematischer Figuren geleitet wird. Aber dies ist ein derbes Verfahren, verglichen mit der zarten Zerschneidung die sich hier

uns darstellt. Die Natur selbst ist hier Werkmeisterin und wird so veranlaßt, vor unsern Augen die verwickelten und feineren Züge ihres Werkes zu entfalten.

Ich will die Bemerkungen, welche Ich zu machen habe, beginnen mit den durch Alaunauflösung erzeugten Gestalten.

Das erste was uns natürlich auffällt bei Prüfung einer so analysirten Masse, wird seyn, daß die Krystalle hiebei nicht alle dieselbe Gestalt zeigen; zweitens, daß die Natur der hervorgebrachten Formen wechselt nach den eigenthümlichen Gestalten der ursprünglichen Masse.

Lassen wir Licht von einer Richtung einfallen, so werden wir es reflectirt sehen von Zeichnungen, die Octaeder und octaedrische Sectionen alle in derselben Ebene darstellen (Fig. 1.); einige derselben werden abgestumpfte Spitzen haben und andere ganz ausgebildete; einige werden den gleichseitigen Triangel des Octaeders darstellen, während andere in derselben Ebene ausgeführt seyn werden, die einen andern Triangel geben, gereicht an die Basis des ersten. Kurz jede Modification von Figuren, welche von Schneidung der Linien unter Winkeln von 60° und 120° herrühren kann, wird auf derselben Fläche dargestellt seyn.

Wenn wir nun etwas die Masse neigen, so wird das reflectirte Licht uns zugeworfen werden von einer Reihe Figuren, welche in ihren Winkeln sehr wesentlich verschieden sind von den bis jetzt beschriebenen.

Rechtwinkliche Parallelogramme von jeder Dimension, welche bisweilen quadratische Formen

darstellen, und öfters auch sich nach irgend einer Richtung ausdehnen, fast bis zur Linie verschwindend, werden am gemeinsten seyn (Fig. 2.). Indess diese werden an mehreren Stellen von Durchschnitten unter 60° und 40° modificirt werden, und daraus werden Rhomboiden entstehen, mit den entsprechenden Winkeln.

Diese relative Lage der Formen ist der nächste hier zu beachtende Gegenstand. Man setze, das ursprünglich zum Versuch gewählte Alaunstück sey von länglicher Form und seine Länge treffe in die Richtung der Achsen der Octaeder, aus denen wir es zusammengesetzt annehmen mögen. Wenn wir, nach der Operation, dasselbe in horizontaler Richtung an das Licht halten, mit gegen uns gekehrter Seitenkante, so wird die Reflection des Lichtes von rechtwinklichen Parallelogrammen herkommen, und die Figuren werden von derselben Classe seyn (Fig. 2.). Die Masse noch in derselben Richtung gehalten, wollen wir 45° um ihre Achse drehen. In diesem Abstände werden wir aufs Neue das Licht reflectirt finden von ähnlichen Figuren, und eben so zweimal wiederholt bei demselben relativen Abstände, bis wir aufs Neue zu der Ansicht kommen, von welcher wir ausgingen. Ähnliche Ansichten können auch an den beiden Enden entdeckt werden, herrührend von dem, was man gemeinlich Abstumpfung der Winkel nennt (*similar faces may also be detected upon the two summits, arising from what would commonly be called truncations of the angles*). Hatte die weitere Auflösung allein Statt gefunden, in der Richtung der oben bestimmten Zeichnungen, bis die entstehenden Ebenen einander durchschnitten hätten, so ist einleuchtend,

tend, daß verschiedene rechtwinkliche Parallelepipeda würden entstanden seyn, und daß der Cubus eine von den möglichen Modificationen gewesen seyn würde.

Statt die Masse horizontal zu halten, wollen wir sie gegen uns neigen unter einem Winkel von 60° . Nun werden die vorhin beschriebenen octaedrischen Formen uns ins Auge fallen (Fig. 1.). Bei dem Drehen von der Rechten zur Linken, wie zuvor, wird eine ähnliche Wiederholung der Formen in Intervallen wahrgenommen werden, entsprechend den rechtwinklichen Krystallen, (das will sagen) bei jeden Quadranten der Umdrehung. Bei Umkehrung der Masse werden correspondirende Sectionen sichtbar seyn, an dem andern Ende diametrisch, den ersten an jeder Seite entgegengesetzt. Stellen wir uns vor, daß diese Flächen bis zum gegenseitigen Durchschnitte fortgesetzt werden, so werden regelmäßige Octaeder gebildet werden. Aber auch eine Verbindung beider Umstände kann eintreten. Ein Prisma kann entstehen bei der Auflösung des Salzes von den 4 Seiten her, und octaedrische Zuspitzungen können durch die Auflösung in der zuletzt erwähnten Richtung, an die Stelle der ebenen Flächen des Cubus treten. So kann das regelmäßige vierseitige Prisma entstehen, begrenzt durch regelmäßige vierseitige Pyramiden.

Aber eine weitere Prüfung vor dem Lichte, wie angegeben, wird uns andere Linien zeigen, die zwischen der bisher bestimmten Figurenreihe liegen, d. i. zwischen den vier Seiten der zum Parallelogramm und den vier Seiten der zum Octaeder gehörigen Zeichnungen. Die Auflösung des

Salzes in deren Richtung fortgesetzt gedacht, eben so wie in der jener vorhin angegebenen ursprünglichen Reihe: würde achtseitige Prismen geben, welche zugespitzt seyn würden durch vier oder achtseitige Pyramiden, je nachdem die Structur der Spitzen einem einfacheren oder mehr verwickelterem Gesetze folgt.

Diese Gestalten sind nicht bloße Gebilde der Imagination, sondern sie entstehen wirklich durch die beschriebene von selbst erfolgende Zerschneidung. Daher stehen sie nicht ganz isolirt da, vielmehr sind sie im Allgemeinen deutlicher, als die, welche im Mineralreich vorkommen, und auf welche die Mineralogen ihre Berechnungen stützen.

Sollte man annehmen wollen, diese Krystalle möchten möglicher Weise das Resultat einer Wiedererzeugung zu Folge der Verdünatung seyn, und nicht einer Auflösung wie hier vorausgesetzt wird, so ist zu bemerken:

1) daß in den Fällen, wo regelmäßige Krystalle in der Art behandelt wurden, die entstehenden Sectionen alle auf einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Anziehung sich beziehen ließen. Die Achsen der verschiedenen Figuren waren alle in einer Richtung, und ihre correspondirenden Flächen parallel derselben Ebene; — 2) daß hinsichtlich auf Metalle, kohlensauren Kalk u. s. w. diese Annahme offenbar unmöglich ist. Aber die folgenden Resultate eines unmittelbaren Versuches streiten am besten gegen irgend einen solchen Einfluß.

Eine Masse Alaun, die 1448 Grain wog, wurde in 15 Unzen Wasser getaucht und hingesezt an einen ruhigen Platz. Nach 16 Stunden wurde sie

herausgenommen, sorgfältig mit Löschpapier getrocknet und gewogen, sie hatte 325 Grain verloren. Ihre Oberfläche war sehr schwach mit regulären Einschnitten bezeichnet. Sie wurde wieder in ihre vorige Lage mit großer Genauigkeit gebracht, und nach 7 Stunden der Eintauchung von Neuem getrocknet, gewogen und geprüft. Sie hatte einen weiteren Verlust von 218 Grain erlitten. Die geradlinigen Einschnitte waren meist in demselben Zustand. Wieder 7 Stunden eingetaucht, verlor sie 92 Grain und die Krystalle waren hervorgehoben und sehr deutlich. Nach 11 Stunden hatte die Masse wieder 18 Grain verloren und nach 24 Stunden weiter 54 Grain. Die Zeichnungen nahmen während dieser Zeit an Erhabenheit zu, und waren nach Verflusse derselben in voller Ausbildung.

Ein zweiter Versuch ist nicht minder entscheidend und noch von anderer Seite interessant, indem er eine merkwürdige Modification der Wirkung darstellt, welche wir hier untersuchen.

Ein breites sechsseitiges Prisma von Salpeter, wurde zum Theil eingetaucht in eine verhältnißmäßige Menge Wassers. Der Krystall stellte eine sehr gemeine Modification dieses Salzes dar, indem zwei entgegengesetzte Seiten viel größere Dimensionen hatten, als die andern vier. Das untere Ende wurde aufgelöst in hexaedrische Pyramiden wie zuvor beschrieben. Aber die Hauptwirkung des Auflösungsmittels äußerte sich durch die Umgestaltung des Prisma seiner ganzen eingetauchten Länge nach, aus der vorhin beschriebenen Figur, in eine mit ganz genau gleichen Flächen. Dieser Theil stand in bewundernswürdigem Gegensatze

mit dem, worauf die Flüssigkeit nicht gewirkt hatte und gab das instructiveste Resultat, das man sich vorstellen kann,

Anmerkung des Uebersetzers.

Der Leser hat hier alle in dieser Abhandlung enthaltene Thatsachen. Der Verfasser kommt nun auf eine atomistische Krystallisationstheorie, welche von kugelförmigen Grundtheilen ausgeht. Wir werden von seinen Ansichten vielleicht bei einer andern Gelegenheit sprechen. Uebrigens hat ähnliche Wahrnehmungen, wie hier Herr *Daniell* beschreibt, schon vor mehreren Jahren Herr v. *Widmannstädter* bei Auflösung des Meteoreisens gemacht, und ein unmittelbarer sehr schöner Abdruck der krystallinischen Zeichnungen, welche auf der Fläche des Meteoreisens von Ellbogen durch Behandlung mit Auflösungsmitteln entstanden, befindet sich hier in den Händen des Herrn Geh. Rath's von *Sömmerring*. Auch hievon gelegentlich mehr.

U e b e r
die Reinigung und Herstellung der Titan- und Ceriumoxyde.

Von
L A U G I E R.

Vorgelesen in der philomat. Societ. den 26. März 1814. Uebersetzt aus den Annales de Chimie Tome 89. Cah. 3.
vom Dr. Bischof.

Das Eisen findet man so häufig und innig mit andern Metallen verbunden, daß man es von mehreren noch nicht völlig hat abscheiden können. Dieses ist namentlich der Fall bei dem Titan und Cerium: man findet diese beständig mit Eisen verunreinigt, wenn sie auch durch die bekannten Prozesse gereinigt worden sind.

Vauquelin berichtet in seiner Abhandlung über das Cerium, daß er das Eisen selbst noch in demjenigen Metalle aufgefunden habe, welches durch die gewöhnlichen Mittel gereinigt worden ist.

Diese kleine Quantität Eisen, die man nicht von diesen Metallen trennen konnte, möchte sie wohl nicht die Ursache der Schwierigkeit seyn, die man bei der Reduction derselben findet?

Der Wunsch diese Vermuthung zu bestätigen, veranlaßte mich, einige Versuche zu übernehmen, deren Beschreibung der Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung ist.

Wenn die erhaltenen Resultate nicht so genügend sind als ich wünschte, so glaube ich, daß sie wenigstens dafür sprechen, daß ich der vollständigen Reduction dieser beiden Metalle näher als bisher gekommen bin, aus dem Grunde vielleicht, weil es mir gelang, das Eisen vollständiger abzuscheiden.

Ich gehe nicht in die Beschreibung der einzelnen Erfahrungen, die ich machte, ein, sondern werde nur von denen reden, welche einige Abweichungen von den bis jetzt in der Chemie bekannten Thatsachen darbieten.

Ich wandte 100 Grammen Titan von Saint-Yrieix an. Zu Pulver zerstoßen wurden sie zu verschiedenen Malen gewaschen, und durch Decantiren die specifisch leichteren erdigen Theile abgesondert.

Die Chemiker, welche das Titan bearbeitet haben, stimmen mit einander überein, daß 6 Theile reines Kali erfordert werden, um auf das rohe Metall einzuwirken; allein *Vauquelin* in seiner Abhandlung über den Oisanit ist der einzige, welcher mit zwei Theilen ausreichte. Ich überzeugte mich, daß anderthalb Th. reines Kali hinreichen können, das rohe Titan vollkommen in Fluß zu bringen. bemerken muß ich übrigens, daß das Kali um so mehr betragen muß, je weniger das Titan Eisen enthält, weil dieses wahrscheinlich die Schmelzbarkeit vermehrt: wenn $1\frac{1}{2}$ Th. Kali hinreichend ist, 1 Th. rohes Titan zu schmelzen, so reichen kaum $2\frac{1}{2}$ Th. hin, um 1 Th. reines Titan in Fluß zu bringen.

Das Gemeng, welches sich durch die Wirkung des Kali gleich anfangs aufbläht, senkt sich

im Fluß, nimmt dann nicht mehr als den dritten Theil des anfänglichen Volumens ein und zeigt sich als eine schwarzbraune Masse, welche beim Abkühlen beträchtlich erhärtet.

Auf diese Masse gegossenes Wasser wirkt nur langsam auf dieselbe, und färbt sich dunkelgrün. Als ich die ganze verdünnte Masse auf ein Filtrum brachte, lief das überflüssige Kali mit der grünen Flüssigkeit durch, und der andere Theil blieb mit dem Titan in Gestalt einer rothlichen Masse zurück. *Vauquelin* hat bemerkt, daß die kalische Flüssigkeit eine gewisse Quantität Titan zurückhalte, welche man davon absondern kann, wenn man das Kali durch eine Saure sättigt. Als ich eine viel größere Quantität des Metalls anwandte, beobachtete ich, daß etwas Titan sich von selbst aus der kalischen Auflösung niederschlug. Dieser Niederschlag ist ein rosenrothes Pulver: so wie er sich bildet, verliert die Auflösung ihre grüne Farbe; behält aber nicht minder die Eigenschaft, Titan niederzuschlagen durch Hinzufügung einer Saure.

Der rosenrothe Niederschlag wird leicht in der Kälte von Salzsäure aufgelöst, indem sich Dämpfe von oxydirter Salzsäure entwickeln, welches auf die Gegenwart von Manganoxyd hindeutet. Diese Auflösung trübt sich in der Wärme und setzt Titanoxyd ab; durch blausaures Kali entsteht ein grüner Niederschlag. Das rosenrothe Pulver besteht demnach aus Titan, Mangan und Eisen. Es ist wahrscheinlich, daß das Mangan, indem es sich von selbst aus der kalischen Auflösung absetzt, das Titan mit sich nimmt, so wie es das Eisen mit sich nimmt, mit welchem es sich in den kalischen Auflösungen vieler Mineralien findet.

Der weisse flockige Niederschlag, welchen die Salzsäure erzeugt durch Sättigung der kalischen Auflösung des Titans, löst sich eben so in der Kalte in concentrirter Salzsäure ohne Oxygen-Entbindung auf^{*)}: er ist eine Verbindung von Titan und Eisen; denn die Auflösung giebt einen grünen Niederschlag durch blausaures Kali, und nicht einen rothen, wie *Vauquelin* berichtet hat in seiner Abhandlung über den Anatase, welches beweiset, daß er mit reinem Titan gearbeitet habe als dasjenige ist, dessen ich mich bediente. Die sauer gewordene Flüssigkeit, woraus die Verbindung des Titans und Eisens gefällt worden war, enthielt noch eine Materie, welche durch Ammoniak in sehr leichten Flocken abgesondert wurde. Ich habe mich versichert, daß diese eine Verbindung von Kiesel- und Thonerde sey, durch Spuren von Mangan und Eisen gefärbt.

Demnach enthält das kalische Wasser, welches beim Verdünnen der geschmolzenen Titanmasse abläuft, die Oxyde des Titans, Eisens und Mangans, so wie auch Kiesel- und Thonerde. Das Gewicht aller dieser in drei Portionen enthaltenen Substanzen ist gleich dem zehnten Theil des rohen Titans.

Ich komme nun zu der röthlichen auf dem Filter zurückgebliebenen Masse, welche, wie *Vauquelin* zuerst gezeigt hat, eine Verbindung ist von unreinem Titanoxyd und Kali, von welchem die Eigenschaft sich in den Säuren aufzulösen herrührt.

^{*)} Sans dégagement de gaz oxygène. Der Verf. spricht der alten Theorie gemäß von der oxydirten Salzsäure.

Sie löst sich fast gänzlich in der Kälte und vermittelst starken Schüttelns in concentrirter Salzsäure auf, welcher sie eine gelbgrünliche Farbe mittheilt. Diese Auflösung, selbst mit vorschlagender Säure, ist auch filtrirt niemals klar; sondern trübe und wie opalisirend.

Bis auf 60° erhitzt, trübt sie sich und setzt Titanoxyd ab, welches man schwer davon absondern, und nicht untersuchen kann, ohne dass das Wasser den größten Theil mit sich durch das Filtrum nimmt; es ist daher sehr schwer vom Eisen zu scheiden.

Die saure Flüssigkeit, welche auf dem Titanoxyd schwimmt, zur Trockne abgedunstet, liefert einen Rückstand von Titan und Eisen, welcher sich durch das Austrocknen in dem Grade wieder zu rohem Titan verbindet, dass die Säuren es nicht leichter wie das natürliche Titan angreifen.

Die Schwierigkeit das Titan im reinen Zustande darzustellen, und besonders die sauren oder wässrigen Flüssigkeiten, worin es schwebt, abzusondern, hat mich öfters abgeschreckt; doch suchte ich sie zu überwinden.

Nach einer grossen Anzahl fruchtloser Versuche, habe ich meine Zuflucht zu einem Mittel genommen, wodurch ich sehr gut meinen Zweck erreicht habe; nämlich das aufgelöste Titan sogleich durch eine Säure zu vereinigen.

Dieses Reagens, welches zugleich die Reinigung des Titans erleichtert, indem es das Eisen absondert, ist die Sauerkleesäure. Statt welcher man auch das sauerkleesaure Ammoniak gebrauchen kann. Diese Mittel würden die Schwierigkeit

haben, zu kostspielig zu seyn, wenn man viel zur Absonderung anwenden müßte; allein eine kleine Quantität reicht schon hin.

In dem Augenblick, wo man in die salzsaure Auflösung des unreinen Titans flüssige Sauerkleesäure gießt, entsteht ein weißer flockiger Niederschlag, der sich durch Hitze vermehrt; die Flocken vereinigen sich dann in Klumpen, welche dem Käse in der Milch gleichen, die Weiße dieser Flüssigkeit haben, und sich nach einigen Augenblicken Ruhe niedersetzen. Wird das Ganze siedend geseiht, so läuft die Flüssigkeit sogleich vollkommen klar und wie eine gewöhnliche Eisenauflösung gefärbt, durch.

Der weiße glänzende, auf dem Filtrum zurückgebliebene Niederschlag kann mehrere Male mit siedendem Wasser gewaschen werden, ohne daß dieses das mindeste davon mit sich nimmt: wenigstens bleibt es klar und hell. Das erste Abwaschwasser enthält eine kleine Quantität Titan, Eisen und Salz- und Sauerkleesäure aufgelöst, das letztere enthält nur Salzsäure und eine Spur der beiden Metalle.

Die saure Flüssigkeit, woraus der größte Theil des Titans niedergeschlagen worden, enthält noch sauerkleesaures Titan und sauerkleesaures Eisen: man kann sich davon versichern, und sehr gut diese beiden Salze absondern, wenn man nach und nach Ammoniak zugießt. Die ersten Tropfen bringen einen weißen, dem schon erhaltenen ähnlichen, Niederschlag hervor; die letzteren einen rothen Eisenniederschlag, der auflöslicher *) in einem Saure-

*) In dem Originalo steht wohl durch ein Versehen moins soluble.

überschuss ist. Wenn man nämlich so viel Ammoniak zugesetzt hat um das Ganze niederzuschlagen, welches in diesem Falle eine röthliche Farbe hat: so kann man durch Hinzusetzung von einigen Tropfen Salzsäure, die das sauerklee-saure Eisen auflöst, das sauerklee-saure Titan zur weissen ihm eigenthümlichen Farbe zurückführen.

Das sauerklee-saure Ammoniak wirkt auf die salzsäure Auflösung des unreinen Titans fast auf die nämliche Weise wie die Sauerklee-säure. Jedoch schien mir der Niederschlag minder reichlich zu seyn als der durch die Sauerklee-säure erhaltene; aber es fällt das Titan eben so gut, so dass die darüber stehende Flüssigkeit dieselbe Klarheit erhält.

Man bemerkt übrigens einige Verschiedenheiten zwischen beiden Niederschlägen.

Der durch die Sauerklee-säure entstandene hat eine grössere Weisse, ist klebriger, zäher, mischt sich schwerer mit Wasser, in welchem man ihn zerrühren will, obgleich er mehr Salzsäure enthält.

Der durch das sauerklee-saure Ammoniak ist minder weiss, minder voluminös, trockner, adhärirt weniger am Papier, ist mischbarer mit Wasser und wird dunkel durch das Austrocknen, während der erstere ein wenig Durchsichtigkeit behält.

Der durch das sauerklee-saure Ammoniak entstandene Niederschlag scheint eine Verbindung von sauerklee-saurem Titan und Salmiak zu seyn, welchen man durch's Abwaschen absondern kann. Die Gegenwart dieses ammoniakalischen Salzes beweisen die folgenden Versuche: der mit angefeuchtetem kaustischen Kali zerriebene und nachher erwärmte Niederschlag verbreitet ammoniakalische

Dämpfe: das durch Salpetersäure gesättigte und während einigen Minuten der Siedhitze ausgesetzte Kali giebt mit salpetersaurem Silber einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag. Der nämliche Niederschlag in einer Retorte erhitzt, liefert ein wenig Wasser, welches durch die Silberauflösung getrübt wird; es sublimirt sich an dem Gewölbe der Retorte ein weißes Salz von einem pikanten Geschmack, und an dem Ende des Halses Krystalle in kleinen Nadeln, welche alle Eigenschaften des Salmiaks haben. 5 Grammen dieses Niederschlags oder vierfachen Salzes (*sel quadruple*), verloren durch die Destillation, theils an Wasser, theils an flüchtigem Salz 1,75 Gr. 100 Th. des nämlichen Salzes in einem Platintiegel calcinirt, erlitten einen Verlust von 34 Th. der bis auf ein Hunderttheil mit dem bei der Destillation erhaltenen übereinstimmt. Dieses Salz schwärzt sich wie die sauerkleesauren Salze durch die Einäscherung, und läßt ein gelbes Oxyd zurück, welches nach der Erkaltung weiß wird *).

In dieser Absicht machte ich mit dem Oxyde dieses Metalls und einer hinlänglichen Quantität Oel, einen Teig, welchen ich in einen Kohlentiegel brachte, dessen Deckel durch einen eisernen Draht befestigt war. Diesen Tiegel setzte ich in einen größeren mit Sand angefüllten und hermetisch verschlossenen hessischen Tiegel. Ich gab dann sechsstündiges Gebläsefeuer.

*) Der Verf. verspricht über die Natur und die zu vergleichbaren Eigenschaften noch bei einer andern Gelegenheit zu sprechen. B.

Nachdem das Ganze erkaltet war, fand ich den Kohlentiegel noch unversehrt; er enthielt einen kleinen dichten nach der innern Gestalt des Tiegelgeformten Metallkönig, welcher zerbrochen drei deutlich zu unterscheidende Lagen (couches) zeigte: 1) eine innere Lage, dichter als die andern, in kleinen glänzenden Nadeln von schwarzbläulicher dem Manganoxyd nicht unähnlicher, Farbe; 2) eine sehr dünne Lage, von brauner kupferoxydähnlicher schillernder Farbe, 3) eine mittlere Lage, mit Höhlungen versehen, welche zum Aufenthalt irgend einer Materie dienen mußten, und deren Wände aus Warzchen von Goldfarbe gebildet waren. Sechsbis sieben folgende Versuche haben mir ein ähnliches Resultat gegeben, ein einzigesmal fand sich die warzenähnliche goldfarbige Lage auf der äußern Oberfläche, niemals in der Mitte des Metallkönigs.

Vauquelin und *Hecht* haben in ihrer Arbeit über den französischen und ungarischen Titan die Herstellung dieses Metalls versucht. In einem einzigen ihrer Versuche erhielten sie gelbe Körnchen, in den andern eine rothe kupferfarbene Lage, und es scheint, daß sie diese letztere vorzugweise als das hergestellte Metall betrachtet haben.

Da es wahrscheinlich ist, daß ich ein reineres Titanoxyd als jene angewandt habe, weil *Vauquelin* noch nicht mit der Entdeckung bekannt war, daß das Titan vom Eisen befreiet durch blausaures Kali einen rothen Niederschlag giebt, und nicht einen grünen, wie *Klaproth* anfangs der Meinung war, und daß von der andern Seite ich beständig die nämliche warzenförmige goldfarbige Lage er-

halten habe, so glaube ich diesen Theil des Metallkönigs als den wirklich hergestellten betrachten zu können.

Dieser gelbe Antheil mit Salpetersäure erhitzt, schien noch mehr ihrer Einwirkung zu widerstehen, und noch schwerer als der braune Antheil in den Zustand des weissen Oxyds überzugehen.

Vauquelin, welcher die Metallkönige die ich erhalten habe, untersuchte, und *Haüy*, der ihnen ebenfalls seine Aufmerksamkeit schenkte, schienen geneigt diese Meinung anzunehmen.

Das Cerium habe ich einer ähnlichen Untersuchung unterworfen. Ich bemühte mich es zu reinigen und herzustellen. Das Angeführte setzt mich in dem Stande, dasjenige mit kurzen Worten zu berühren, was mir noch übrig ist.

Ich glaube dieses Metall noch vollkommener vom Eisen gereinigt zu haben, als es mir bei dem Titan möglich war, und wenn es mir zwar nicht gelang, es im metallischen Zustande zu erhalten, so blieb es doch nicht sehr fern davon.

Ich behandelte 25 Grammen vom unreinen Cerit mit Salpeter- und Salpetersalzsäure.

Diese beiden Säuren lösten gleich gut dieses Mineral auf. Die beiden Auflösungen schienen nur in der Farbe verschieden. Die salpetersaure Auflösung ist rosenfarben, wie eine verdünnte Manganauflösung. Die salpetersalzsäure Auflösung hat eine Orangefarbe.

Der Rückstand, welchen die Säuren nicht auflösen konnten, wog $9\frac{1}{2}$ Grammen. Eine damit angestellte Untersuchung bewies, daß er nichts an

ders sey als Kieselerde, durch ein wenig Eisen und einige Spuren von Cerium gefärbt.

Die beiden zur Trockne abgedampften Auflösungen hinterließen eine galleitartige Materie, welche bald zu einer röthlichen festen Masse schmolz. Diese löst sich in kaltem Wasser mit Ausnahme einer sehr kleinen Menge Kieselerde auf.

Die Ceriumauflösung vom Säureüberschuß befreit, wurde mit Ammoniak vermischt. Der ziegelrothe Niederschlag, welcher sich zu Boden setzte, wurde gesammelt und nachdem ich Wasser darüber kochen ließ, um alles Ammoniak abzusondern, brachte ich ihn auf ein Filtrum und wusch ihn von Neuem.

Hierauf that ich diesen feuchten Niederschlag in ein Gefäß und goß liquide Sauerkleesäure darauf. In der Siedhitze veränderte er seine Farbe und theilte sich in zwei wohl abgesonderte Portionen. Das sauerkleesäure Cerium fiel zu Boden in Gestalt eines weißen, ein wenig ins Röthliche sich ziehenden Pulvers, und das Eisen blieb aufgelöst.

Nicht leicht kann in der Chemie eine genauere Scheidung Statt finden, als die eben erwähnte durch die Sauerkleesäure: ich habe weder in dem Cerium eine Spur von Eisen, noch in dem Eisen eine Spur von Cerium aufgefunden. Der Rückstand vom eingeäscherten sauerkleesäuren Eisen, in Säuren wieder aufgelöst, wurde weder durch Sauerkleesäure, noch durch sauerkleesäures Ammoniak getrübt, und der Rückstand des sauerkleesäuren Ceriums in Salzsäure aufgelöst, zeigte nichts von der Gegenwart des Eisens.

Die Sauerkleeensäure verdient den Vorzug vor dem sauerkleeäuren Ammoniak, und vor dem weinsteinsäuren Kali, welches man bisher zur Reinigung des Ceriums vom Eisen angewandt hat, weil *Vauquelin* noch Eisen fand in einem durch diese Reagentien niedergeschlagenen Cerium.

Das sauerkleeäure Cerium verlor durch die Einäschung fast die Hälfte seines Gewichts. 100 Th. im Sandbade getrocknetes Salz im Platintiegel eingeäschert, hinterließen 52 Th. ziegelfarbiges Oxyd dieses Metalls; die 48 Th. Verlust kommen demnach auf Rechnung der Sauerkleeensäure und eines kleinen Wassergehaltes.

Ich versuchte dieses durch Einäschung des sauerkleeäuren Ceriums erhaltene rothe Oxyd herzustellen.

In dieser Absicht nahm ich 6 Grammen dieses Oxyds und machte mit einer hinreichenden Quantität Olivenöl einen Teig daraus.

Da *Vauquelin* dieses Metall für flüchtig hält, weil sich ein beträchtlicher Verlust ergab, als er es herzustellen versuchte, so wandte ich eine andere Vorrichtung als bei der Herstellung des Titans an.

Ich brachte nämlich den Teig in eine kleine Porcellanretorte, an welche ich einen eignen Apparat zur Verdichtung und Sammlung des Gases anpaßte. Ich hoffte auf diese Weise den Antheil des Metalls zu erhalten, welcher sich während des Versuchs verflüchtigen würde.

Ich habe mich in meiner Erwartung betrogen: es entband sich nichts als Kohlensäure und ich fand

in der Retorte eine schwarze Materie, glänzend in vielen Punkten, welche genau das Gewicht der angewandten 6 Grammen hatte.

An die Stelle des abgeschiedenen Sauerstoffs trat genau eben so viel Kohlenstoff.

Ich kann nicht umhin, hier die Bemerkung zu machen, daß bei verschiedenen Reductions-Versuchen, wo Kohlenstoff an die Stelle des Sauerstoffs trat, ersterer genau so viel am Gewicht betrug als der Stoll, der verdrängt worden war. In diesen Versuchen hatte ich verschiedene Quantitäten Oel angewandt und nichts desto weniger war das Gewicht des Kohlenstoffs gleich viel.

Diese wohl bewährte Thatsache scheint mir einige Aufmerksamkeit zu verdienen, und ich nehme mir vor, sie durch vergleichende Versuche über verschiedene metallische Substanzen zu bestätigen.

Davy der vermittelst des Kaliums die Reduction des Ceriumoxyds versuchte, welches ihm gelungen seyn soll, hat bewiesen, daß dieses Metall nicht flüchtig ist.

Wenn ich meine Versuche zu der Zeit, wo ich sie angestellt habe, bekannt gemacht hatte, so würden sie in diesem Punkte durch die neueren dieses berühmten Chemikers bestätigt worden seyn. Jetzt kann ich mir nur Glück wünschen, mein Resultat über die Feuerbeständigkeit des Ceriums in Uebereinstimmung mit jenem zu finden.

Die schwarze glänzende Materie, welche ich als Rückstand in meinem Versuche erhalten habe, ist ein wahres Kohlenstoff-Cerium (carbure de cerium).

Das Verhalten dieser Verbindung an der Luft; wenn sie noch heiß ist, kann keinen Zweifel in dieser Rücksicht übrig lassen.

In dem Augenblick, wo ich die Retorte, welche diese Materie enthielt, zerschlug, entzündete sie sich von selbst an der Luft wie der beste Pyrophor. Auf Papier gestreut, setzt es dieses in Feuer, und so wie es selbst verbrennt und der Kohlenstoff sich dadurch verzehrt, so wird das rothe Ceriumoxyd wieder erzeugt und nimmt die Stelle des Kohlenstoffs ein.

Diese merkwürdige Erscheinung läßt vermuthen, daß das Cerium vollkommen hergestellt worden ist, und daß, wenn man im Stande wäre den Kohlenstoff ohne Zutritt der Luft, oder anderer oxydirender Körper abzusondern, man das Metall im Zustande der Reinheit würde darstellen können.

Indem ich das mit Oel zu einem Teig gemachte Titanoxyd der Destillation aussetzte, erhielt ich ein Kohlenstoff-Titan, welches dem äußern Ansehen nach jenem des Ceriums glich; aber sich nicht entzündete.

Stücke von den gläsernen Retorten, welche ich in den beiden vergleichenden Versuchen über diese zwei Metalle gebrauchte, waren mit einer glänzenden Lage von beiden Kohlenstoff-Verbindungen belegt, und jede zeigte, als man sie der Hitze aussetzte, eine Verbrennung, deren Rückstand eine merkwürdige Verschiedenheit darbot: so wie der Kohlenstoff sich verzehrte, so ließ das Kohlenstoff-Cerium ein rothes Pulver und das Kohlenstoff-Titan ein weißes Pulver zurück.

Aus den in dieser Abhandlung beschriebenen Versuchen scheinen mir folgende Thatsachen sich zu ergeben:

1) die Sauerkleesäure und das sauerkleesaure Ammoniak werden mit gutem Erfolg angewandt, um den größten Theil sogleich zu gewinnen von dem Titan, enthalten in einer unreinen salzsauren Auflösung dieses Metalls, welche nach der Einwirkung der Sauerkleesäure vollkommen klar zurückbleibt.

2) Diese Mittel, indem sie auf diese Weise das Titan absondern, erleichtern die Abscheidung des beigemischten Eisens.

3) Das aus dem sauerkleesauren Titansalze erhaltene Titanoxyd mit Oel zu einem Teig angemacht und heftig geglühet, wird zum Theil hergestellt, und die hergestellte Quantität hat eine regelgelbe Farbe.

4) Die Sauerkleesäure ist das beste Reagens, um das Cerium vom Eisen zu reinigen; die Reinigung dieser beiden Metalle wird durch dieses Mittel vollkommen zuwege gebracht.

5) Das aus sauerkleesaurem Ceriumsalze erhaltene Cerinmoxyd mit einer hinreichenden Quantität Oel zu einem Teig angemacht und heftig geglühet in einer Porcellanretorte, verwandelt sich in ein schwarzes Kohlenstoff-Cerium mit glänzenden Punkten, welches genau das nämliche Gewicht des angewandten Oxyds hat.

6) Diese Kohlenstoff-Verbindung noch warm hat die Eigenschaft sich an der Luft zu entzünden wie der beste Pyrophor; auf Papier gestreut selb-

und dieses in Brand, und wird, so wie es verbrannt ist und der Kohlenstoff sich verzehrt hat, wieder in rothem Oxyde.

7) Diese Eigenschaft sich von selbst zu entzünden läßt vermuthen, daß das Metall den Sauerstoff verloren hat und Kohlenstoff an dessen Stelle getreten sey.

8) Das Cerium ist nicht flüchtig in der Roth-
glühhitze, welche eine Porcellanretorte in einem
Verberirofen aushalten kann *).

*) Nach den Versuchen in *Childrens* Laboratorium verflüchtigte sich aber doch vollkommen das klee-saure Ceriumsalz in der stärksten Hitze einer Schmiedesse.
S. diese Zeitschrift B. XIII. S. 108. *Bischof.*

N e u e
Methode das Osmium aus dem rohen
Platin zu gewinnen.

Von
LAUGIER.

(In dem Institut am 22. Nov. 1813. vorgelesen). Uebersetzt
aus den Annales de Chimie Tome 89. Cah. 2. Pag. 191.
vom Dr. Buschhof.

Unter den vier in dem rohen Platin aufgefundenen Metallen, ist das Osmium, dessen Entdeckung wir den Arbeiten von *Fourcroy*, *Vauquelin*, *Descotils* und *Tennant* verdanken, dasjenige, welches, in geringerer Quantität darinnen vorkommend, vielleicht das merkwürdigste durch seine besonderen Eigenschaften ist.

Ein metallisches Oxyd, welches flüchtig in der Siedhitze des Wassers ist, mit diesem während der Destillation übergeht, ohne ihm eine Farbe mitzutheilen; begabt aber mit einem starken pikanten Geruch, fast wie oxydirte Salzsäure, der den Nasenschleim, wie diese Säure verdickt, und auf die Geruchsnerven so wirkt, daß der Sinn des Geruchs mehrere Tage lang geschwächt wird; welches durch einige Tropfen von Gallapfelauflösung eine dunkelblaue Farbe, wie gewöhnliche Tinte, annimmt, die noch weniger wie diese, selbst durch die stärksten Säuren angegriffen wird; welches das

Pantoffelholz, die Leinwand und andere organische Substanzen schwarz färbt; welches endlich aus seiner wässrigen Auflösung durch Zink, unterstützt durch einen Salzsäureüberschuss, als ein schwarzes Pulver niedergeschlagen werden kann, das, selbst in einer gelinden Hitze flüchtig und sublimirbar ist in nadelförmigen Krystallen von weißer Perlmutterfarbe, die man nicht in verschlossenen Gefäßen wegen ihrer ausserordentlichen Flüchtigkeit aufbewahren kann: diese sämtlichen durch die oben genannten Gelehrten entdeckten Eigenschaften, waren wohl geeignet, die Neugierde aller Chemiker zu erregen.

Sie beklagten, daß die Quantität dieses Metalls so klein wäre und nicht zuließ, die Eigenschaften desselben, besonders aber den metallischen Zustand gehörig kennen zu lernen.

Ich habe ein einfaches und wenig kostspieliges Mittel aufgefunden, eine größere Quantität Osmium zu erhalten, als man bisher aus dem rohen Platin gewann; diese Quantität, welche ich mir verschafft habe, war ganzlich für die Chemiker verloren gegangen, und das Mittel, dessen ich mich bediente, um es zu bekommen, theile ich, weil es mir einiges Interesse zu haben scheint, der Classe mit.

Man weiß, daß das Osmium enthalten ist in dem metallisch grauen, glänzenden Pulver, welches der Einwirkung der Salpetersalzsäure, die man zur Auflösung des rohen Platins anwendet, widersteht, und welchem man den Namen schwarzes Pulver vom Platin gegeben hat.

Dieses Pulver besteht aus den beiden Metallen, Osmium und Iridium.

72 Laugier neue Methode das Osmium

Um diese beiden Metalle zu scheiden, calcinirt man in einem Tiegel das schwarze Pulver mit der Hälfte seines Gewichts ätzenden Kali, welches die feine Zertheilung und dadurch die Oxydation durch die Luft befördert.

Was von dem Pulver während des Processes gehörig angegriffen worden ist, hat eine Auflöslichkeit sowohl in den Kalien als in den Säuren erlangt, und wenn man zu verschiedenen Malen das, was anfangs der Wirkung des Kali entgangen ist, behandelt, gelangt man dahin, die beiden Metalle gänzlich zu scheiden.

Das Wasser, dessen man sich zur Aufweichung der calcinirten Masse bedient, enthält einen großen Theil Osmiumoxyd, und um dieses zu erhalten, reicht es hin, das Kali durch Salpetersäure zu sättigen, und hierauf das Ganze einer Destillation auszusetzen.

Das Osmiumoxyd geht über in die Vorlage mit dem Wasser, welches mit den oben genannten Eigenschaften begabt ist.

Dieser von *Fourcroy* und *Vauquelin* angegebene Process ist der einzige, dessen sich die Chemiker bedient haben, um das Osmium aus dem rohen Platin zu gewinnen.

Der Gegenstand meiner Abhandlung ist nicht das in dem schwarzen Pulver aufgefunden Osmium.

Ich beschäftigte mich in einigen Versuchen mit dem Platin; hatte aber nichts mit seinem schwarzen Pulver zu thun, und schon besitze ich drei bis vier Pinten Osmiumoxydauflösung. Ich würde noch mehr haben, wenn mir nicht etwas von dem erhaltenen Product verloren gegangen wäre, und

gleichwohl habe ich kaum sieben Mark (marcs) vom rohen Platin angewandt.

Dieses Product ist die Säure selbst, welche zur Auflösung meines Platins gedient hat, und welche man gewöhnlich in einem einfachen Destillationsapparat wieder gewinnt.

Diese Säure hat einen der oxydirten Salzsäure ähnlichen selbst noch stärkern Geruch, und dieser Umstand brachte einige Chemiker zu der Vermuthung, daß sie eine überoxydirte Salzsäure seyn könnte.

Der Geruch dieser Säure kommt ganz mit dem des Osmium überein. Man konnte vermuthen, daß, da das Oxyd dieses Metalls sehr flüchtig ist, die Hitze, welche die Auflösung des rohen Platins erfordert, mehr als hinreichend seyn müßte, um jede Quantität davon zu verflüchtigen, ferner daß, da es bei der gewöhnlichen Behandlung, um es zu erhalten, so leicht durch das Wasser mit übergeführt wird, es um so mehr durch die Säuren geschehen müßte, und daß es endlich zum Theil in den Säuren, welche sich damit angeschwängert hatten, aufgelöst bleiben könnte.

Diese Vermuthung hat sich bestätigt, und ich habe nach meinen Versuchen Grund zu glauben, daß die während der Auflösung des rohen Platins erhaltene Säure ein Gemisch aus Salz- und Salpetersäure sey, in welchem die letztere vorherrscht, und daß der Geruch dieses Gemisches, und zum Theil selbst die gelbe Farbe vom Osmiumoxyd herrührt.

Um das Osmium, welches darinnen sehr reichlich enthalten ist, zu gewinnen, habe ich anfangs

74 Laugier neue Methode das Osmium

kohlensaures Kali, atzendes Kali und Natron angewandt; aber abgesehen davon, daß die Anwendung derselben kostspielig ist, halten auch diese Kalien eine gewisse Menge Osmium zurück, welches für die Destillation des Gemisches rein verloren geht; dieser Theil Osmium theilt der Auflösung des Rückstandes, so wie den salpetersauren und salzsauren, durch Abdunstung erhaltenen Salzen eine gelbe, seine Gegenwart anzeigende Farbe mit.

Als ich diese Salze von gelber Farbe calcinirte, sonderte sich beim Auswaschen ein schwarzes Pulver ab, welches alle Eigenschaften des Osmiums zu haben schien, das niedergeschlagen worden durch Zink aus der Auflösung seines Oxydes im Wasser; aber ein Theil dieses Metalls schien durch die Calcination verloren gegangen zu seyn, welches wenigstens sehr wahrscheinlich ist.

Die Kalkmilch schien alle Vorzüge zu vereinigen, die Sättigung der Säure zu bewirken, da sie keine merkliche Quantität Osmium zurückhält.

Nach der Sättigung destillirt man das Gemisch und man erhält eine Auflösung von Osmiumoxyd, welche sich durch ihren starken Geruch sehr auszeichnet, und die auf der Stelle durch einige Tropfen Galläpfelinctur blau wird.

Ich beobachtete, daß, wenn das Gemisch fast alles darinnen enthaltene Oxyd hergegeben hat, das Wasser, welches hernach in die Vorlage übergeht, mit Galläpfel, statt blau zu werden, eine gelbe Farbe giebt, worauf nach einigen Stunden ein grauer schieferfarbiger Niederschlag entsteht, der hernach bräunlich wird. Ich konnte mich noch nicht versichern, ob das Osmium auf einer andern Oxyda-

tionsstufe sich befindet, welche die Ursache dieser Veränderung ist, oder ob diese Verschiedenheit von einem fremden Stoff im Osmium herrührt.

Während der Sättigung der Säure entwickelt sich ein so pikanter Geruch, dafs, als ich ohne Vorsicht davon eingeathmet hatte, ich acht Tage lang den Geruch verloren habe.

Aus den in dieser Abhandlung dargelegten Versuchen folgt:

1) dafs sich bei der Auflösung des rohen Platins in Salpetersalzsaure, mit der Säure Osmiumoxyd entbindet.

2) Dafs diese durch Kali, Natron, und vorzüglich durch Kalk gesättigte Säure, hernach der Destillation ausgesetzt, eine sehr ansehnliche Quantität dieses Oxyds liefert.

Man vermuthet, dafs eine Pinte dieser gesättigten Säure eben so viel liefern könne, als man aus einer halben Unze des schwarzen Pulvers gewinnen kann, eine Schätzung, deren Genauigkeit sich übrigens nicht verbürgen läfst.

3) Dafs der beschriebene Procefs leicht, geschwind, wenig kostspielig ist, und dafs er den Chemikern eine Quantität Osmium darbietet, welche bis jetzt für sie verloren gegangen war.

A u s z u g

aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 12. Apr. 1817.

1. Der K. Geheimer-Rath *Freiherr v. Moll* sprach als Sekretär der Classe, zum Andenken der kürzlich verstorbenen zwei achtungswürdigen Mitglieder der Akademie, des vormaligen Conservators der mineralogischen Sammlungen *v. Petzl*, Commenthur des Maltheser Ordens und Professors der Mineralogie am hiesigen Lyceum, so wie des durch mehrere physikalische Schriften unsern Lesern bekannten Canonicus *Ritter v. Imhof*, sich darauf beziehend, daß das Andenken derselben noch besonders in einer akademischen Sitzung durch den Generalsekretär der Königlichen Akademie gefeiert werde. Darauf las

2. der K. geistl. Rath *Ritter v. Schrank* biographische und literarische Notizen aus dem Leben des berühmten Entdeckers der Sonnenflecken *Scheiner*, welche zur Mittheilung bestimmt sind in der Zeitschrift für Baiern und die angrenzenden Länder, wo diese ganze Abhandlung nachgelesen werden kann, die keinen ins Einzelne gehenden Auszug erlaubt.

3. Hofrath v. Soldner legte eine Abhandlung des Herrn Fraunhofer in Benedictbeuern vor; *Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommenung achromatischer Fernrohre.* Es ist den Lesern dieser Zeitschrift schon die Vollkommenheit bekannt, in welcher achromatische Fernrohre zu Benedictbeuern verfertigt werden. Diese Vollkommenheit gründet sich theils auf gewisse vom Hrn. v. Reichenbach angegebene Einrichtungen, um die höchste Genauigkeit in Absicht auf Kugelgestalt beim Schleifen der Gläser zu erhalten, theils auf die ausgezeichnete Güte des Flintglases, in welcher Beziehung Herr Fraunhofer sich große Verdienste erwarb. Wie bisher um die praktische Optik, so machte sich derselbe durch die vorliegende Abhandlung auch um die theoretische verdient. Dieselbe enthält eine Reihe von Tafeln, worin das Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögen verschiedener Körper mit größerer Schärfe, als bisher geschah, bestimmt wird. Es würde zu weitläufig seyn, die Verfahrungsart hier zu beschreiben, deren sich Herr Fraunhofer bei seinen Messungen bedient. Indess bemerken wir im Allgemeinen, daß er mit einem genau eingetheilten Theodoliten seine Messungen anstellte. Die Betrachtung des Farbenbildes durch das Fernrohr des Theodolits, führte ihn auf eine sehr interessante Betrachtung: Er sah nämlich, da er zuerst mit Kerzenlicht arbeitete durch das stark vergrößernde Fernrohr in der Orangefarbe des Spectrums eine helle und scharf begränzte Linie. Durch wiederholte Messungen, wobei sehr verschiedene Prismen angewandt wurden, fand derselbe, daß die Lage dieser Linie

gegen die Farben constant und immer dieselbe ist, und da die Linie sehr scharf begrenzt erscheint, so gab sie ihm einen fixen Punkt bei seinen Messungen. Er wandte ein ähnliches Verfahren an in Beziehung auf das durch Sonnenlicht hervorgebrachte Spectrum. Mit Verwunderung fand Herr *Fraunhofer* hierbei durch seine stark vergrößernden Werkzeuge nicht nur dieselbe Linie wieder, von welcher wir so eben sprachen, die aber hier dunkel erschien, sondern fast noch eine unzählbare Menge anderer ähnlicher Linien; er zählte deren über 500. Da die Linien von sehr verschiedener Stärke und verschieden gruppiert sind, so ist es möglich sich von der Identität einer jeden unter veränderten Umständen wieder zu versichern. Herr *Fraunhofer* fand, daß sie bei Prismen aus den verschiedensten Materien immer dieselbe Lage haben. Dieses Resultat ist für die praktische Optik von unschatzbarem Werthe. Man braucht sich nun, um die Farbenzerstreuung verschiedener Prismen zu finden, nicht mehr unmittelbar mit den so unbestimmbar verwaschen in einander übergehenden Farbenstreifen zu beschäftigen, sondern nur die Abstände zweier Linien zu messen und man hat das Verhältniß der Farbenzerstreuung und zwar, wegen der Feinheit der Linien, mit der größten Genauigkeit.

Herr *Fraunhofer* ging nun von Betrachtung des Sonnenlichtes zu der des Planeten- und Fixsternlichtes über. Zuerst richtete er sein mit einem Prisma, auf die von ihm in der Abhandlung bestimmte Art, versehenes Fernrohr auf die Venus, und es zeigte sich in dem erhaltenen Spectrum wieder das nämliche System von Linien, wie in

dem vom Sonnenlichte und alle Verhältnisse zwischen den Linien wären genau die nämlichen; nur waren die Linien wegen der geringen Stärke des Planetenlichtes schwächer und schwerer zu sehen. Nun betrachtete er eben so den Sirius, sah ebenfalls ein System von Linien, aber gegen seine Erwartung ein ganz anderes als im directen und dem von der Venus reflectirten Sonnenlichte. Auch andere Fixsterne erster Größe betrachtete er so: er sah überall Linien, aber wie es ihm schien bei jedem Stern andere. Den letzten Punct konnte er indessen noch nicht ganz zur Entscheidung bringen; weil das Licht dieser Sterne zu schwach ist; er wird sich jetzt zu diesem Zwecke einen neuen und weit stärkeren Apparat verfertigen. Auch auf verschiedene künstlich erzeugte Lichtarten hat Herr *Fraunhofer* sein Verfahren angewandt, und bei dem prismatischen Lichte der Elektricität Linien bemerkt, die mit denen von andern Lichtarten nicht übereinstimmen *).

*) Es ist nicht zu läugnen, daß schon *Wollaston* und *Young* (s. philos. Transact. 1804. S. 14.) unter gewissen Bedingungen dunkle Streifen im prismatischen Farbenbilde wahrgenommen haben. Jedoch die Beobachtung derselben war weit unvollkommener, obgleich schon *Young* verschiedene Lichtarten in dieser Beziehung beobachtet hat. Herr *Fraunhofer* hat die Beobachtung viel genauer angestellt und schon durch die Art, wie er auf seine Entdeckung geleitet wurde, wird hinreichend dargelegt, daß er sie bloß seinen eigenen Forschungen verdanke. Auch hat Niemand vor ihm sich dieser Linien zur Messung der Farbenzerstreuung bedient; denn erst in dem so eben erschienenen ersten Hefte der *Annal. de Chimie et de*

Herr *Fraunhofer* enthält sich geflissentlich vor häufig aller theoretischen Betrachtungen über diese Erscheinungen; er wollte nur Thatsachen aufstellen. In Beziehung auf die Wiederholung seiner Versuche von andern bemerkt er, daß da die Linien und Streifen im Farbenbilde, welche bei seiner Beobachtungsart sich zeigen, nur sehr geringe Breite

Phys. von 1817. schlägt *Arago* diese Methode vor mit Hinsicht auf die eben angeführten Beobachtungen, welche *Young* gemacht hatte, indem er das Spectrum durch eine Gattung blauen Glases beobachtete. Auch *Arago* bemerkt, daß die Messungen auf diese Art sehr genau und vergleichbar werden, wie die Natur des Prisma beschaffen seyn möge, so ferns man sich nur immer desselben gefärbten Glases bedient. *Arago* scheint zunächst diese dunklen Streifen davon abzuleiten, daß immer ein mehr oder minder beträchtlicher Theil des Lichtes verschluckt wird vom durchsichtigen Körper; er selbst aber hat in einer im vorigen Jahr erschienenen Abhandlung interessante Untersuchungen angestellt über die dunklen Streifen, welche, gemischt mit farbigen, entstehen, wenn verschiedene Lichtstreifen unter gewissen Bedingungen sich kreuzen. Das Verdienst, auf diese letzte Erscheinung zuerst aufmerksam gemacht zu haben, gebührt Herrn Dr. *Thomas Young* (s. dessen vorhin angeführte Abhandlung; Herr *Fresnel* zeigte, daß dieselben dunklen Streifen entstehen können, wenn zwei von einem strahlenden Punkte ausgehende, und von etwas gegen einander geneigten Spiegeln zurückgeworfene, Lichtstreifen sich durchkreuzen. S. *Annales de Chimie et de Phys.* Febr. 1816. S. 109. u. März 1816. S. 239—280. u. S. 332. Wir werden von allen diesen merkwürdigen Erscheinungen bei einer andern Gelegenheit ausführlicher sprechen.

J. H.

haben, es klar sey, daß der Apparat große Vollkommenheit haben müsse, um allen Abweichungen zu entgehen, welche die Linien undeutlich machen, oder ganz zerstreuen können. Die Seitenflächen der Prismen müssen daher sehr gut eben geschliffen seyn. Das Glas, welches zu solchen Prismen gebraucht wird, muß ganz frei seyn von Wellen und Streifen; daher mit englischem Flintglas, das nie ganz frei von Streifen ist, nur die stärkeren Linien gesehen werden. Auch das gemeine Tafel- und englische Crown-Glas enthält sehr viele Streifen, wenn sie gleich für das freie Auge nicht sichtbar sind.

4. Der vom Geheimen-Rath Ritter von Leonhard erstattete Bericht, die neuesten Fortschritte im Gebiete des mineralogischen Wissens betreffend, umfasste folgende Gegenstände. Geognostische Untersuchungen in Italien angestellt. Herr Graf Dunin Borkowsky erforschte die Gegend von Rom, und stellt, als Resultat seiner Untersuchung, den merkwürdigen Schluss auf: daß der Römische Boden ein Flötztrapp-Gebirge sey. Fast alle Glieder dieser Formation finden sich auf jener Ebene vereinigt; der Thon ist jedoch die vorherrschende Masse, der sich hier als Wacke, Thonstein, Thonstein-Porphyr, mandelsteinähnliches Gestein und Tuff verschieden modificirt. Einen Theil der Materialien zu diesem Gebirge konnten allerdings die Vulkane gegeben haben, aber diese Materialien wurden durch die Gewässer so verschiedenartig verarbeitet, daß sie fast gänzlich ihren ursprünglichen Charakter verloren haben. Ein hohes Verdienst um die Wissenschaft erwarb sich der genannte geistvolle Naturforscher ferner dadurch, daß

er zuerst den *Alaunstein* von Tolfa vom *Alaunstein* sonderte und den letztern als eigenthümliche Gebirgsart darthat, welche der Flötztrappformation anzugehören scheint *). Das untere Italien machte Herr *Brocchi* zum Gegenstand seiner Forschungen. Besonderes Interesse verdienen die Untersuchungen der, bis jetzt fast unbekannten, Gebirge der Umgegend von Viterbo, wo unter andern sehr malerische Gruppierungen basaltischer Säulen wahrgenommen wurden **). *Eisenhaltiger Bimsstein* am *Sepolcro di Nasone* vom Herrn Grafen *Borkowsky* aufgefunden. Wird als besondere Abänderung der Bimssteingattung zu betrachten seyn, die sich durch Farbe, Glanz und andere Merkmale unterscheidet. Die farbende Substanz scheint *Eisenoxydul* zu seyn. *Geognostische Untersuchung des Meißners in Hessen* vom Herrn Oberförster *Hundeshagen* angestellt ***). Der Verfasser sagt: daß man bis jetzt, so vielfältig und in so verschiedenartiger Richtung auch das Steinkohlen-Flötz des Meißners durchfahren worden, noch nirgends auf eine Stelle gekommen seyn, wo, wie die Schule der Vulkanisten annimmt, der Basalt, durch unterirdische Feuer geschmolzen, die untere Gebirgslagen durchbrochen und über denselben sich verbreitet habe. Noch weniger aber komme die Feuertheorie mit der innern Beschaffen-

*) Die ausführliche Abhandlung wird in dem, unter der Presse befindlichen, X. B. von *Leonhard's Taschenbuch* mitgetheilt.

**) Eine ausführliche Nachricht hierüber findet sich im IX. Heft der *Biblioteca italiana*.

***) Die ausführliche Mittheilung folgt im XI. Bde. von *Leonhard's Taschenbuch*.

Meißners überein, wo man krystallinische, Gemeinge von Fossilien finde, welche der Wirkung des Feuers nicht widerstanden haben und die sich nur auf nassem Wege bilden. Sodalith, am Vesuv entdeckt *) durch Grafen Borkowsky. Das Muttergestein von talkiger Natur, dabei Augit, Bimsstein, Nephelin. Gehalt des Wismuthglanzes. Einer Herrn Oberbergrath Selb ertheilten Notiz zu ist der Wismuthglanz von Johann-Georgen nicht rein geschwefelter Wismuth, sondern er enthält Kupfer-Wismutherz an. Herr Selb versichert, daß auch der Wismuthglanz von Bieber zu rechnen seyn dürfte: dagegen bleibt der Sodalith von Ryddarhyttan ausschließlich Wismuthglanz, indem kein anderes Metall an seiner Bildung Theil nimmt. Neuer Goldanbruch in Sibirien. Kritik des Berzelius'schen Mineral-Systems vom Professor Pusch zu Kielze in Pohlen. Orographie und hydrographische Karte von Europa von de l'Host u. s. w.

Der Akademiker Dr. Vogel trug die 2te Abth. Abhandlung über die Getreidearten vor. Er behandelte den Weizen, Hafer und Reis, deren Abtheile er in der ersten Abtheilung bestimmt in Beziehung auf die geistige und auf die Nahrung. Das mit vielem kalten Wasser gewaschene und seines Zuckers beraubte Mehl wurde

In den mineralogischen Studien von Selb und Leonhard 1810. findet sich bereits eine Nachricht über das in Grönland aufgefunden Mineral, welches, von seinem beträchtlichen Natron-Gehalt, den Namen Sodalith erhielt.

mit Hefe angesetzt, wodurch es gegen alle *Er*gung in die geistige Gährung gerieth.

Das Reismehl mit Hefen, Zucker und Mandeln in Gährung gebracht, giebt durch Destillation ein geistiges Product, welches nicht sogenannten Fuselgeruch des Korn-Branntew sondern mit dem Arak sehr viel Aehnlichkeit. Auch der Hafer läßt sich in die geistige Gährung bringen, und giebt ein heranschendes etwas *her*res Getränk. Wenn man den gestossnen Hafer einen Monat der Gährung überläßt, so erhält einen sehr starken Essig.

Was die Brodgährung dieser Getreidearten trifft, so hat Hr. Vogel die neuesten Versuche Hrn. Edlin nicht bestätigt gefunden. Letzterer hauptet z. B. daß das kohlensaure Gas, die und den Sauerteig ersetzen könnte. Hr. Vogel freilich gefunden, daß ein mit kohlensaurem Wasser angemengter Teig etwas in die Höhe, nicht in Gährung übergeht. So hat er ferner Erfahrung gemacht, daß Wasserstoffgas den heben, aber nicht in Gährung bringen kann.

Er hat sich bemüht die aus dem Mehle die Analyse abgesonderten Bestandtheile wieder vereinigen, und sie in Gährung zu bringen; gleich die Gährung erfolgte, so gab die gegossene Masse doch kein Brod; es scheint überhaupt, wenn das Band, welches die Bestandtheile im Mehl bindet, einmal zerrissen ist, selbige zur Neubildung gänzlich unfähig geworden sind.

Hr. Vogel ist durch Versuche belehrt worden, daß sich beim Brodbacken eine Quantität gebrochene Stärke bildet. Aus keiner Mehlarth außer

Mehle, löset das kalte Wasser Stärke auf; sind diese Mehlarthen aber in Brod verwandelt, so enthalten sie alle die gebrannte im kalten Wasser auflösliche Stärke. Das Brod enthält beinahe eben so viel Zucker, als das zum Backen angewandte Mehl, was ist abermals ein Resultat, welches mit den bisherigen Ansichten über die Gährung offenbar in Widerspruch steht. Das Waitzenbrod enthält, Zucker 5,60, Stärke 53,50, gebrannte Stärke 18,0, Kleber mit ein wenig Stärke verbunden 20,75, kohlensaures Gas, salzsauren Kalk und salzsaure Bittererde.

6. Der Akad. Vogel sprach darauf von einer vergleichenden Analyse des Rhinoceros- und Elephanten-Urins, die er jüngst anstellte. Es geht aus seinen Versuchen hervor, daß der Elephanten-Urin von dem des Rhinoceros dadurch abweicht, daß er die stickstoffhaltigen Bestandtheile in größeren Proportionen enthält und sich daher dem Urin der fleischfressenden Thiere etwas mehr nähert, was insofern auffallend ist, da diese beiden Thiere vom reinen vegetabilischen Futter erhalten worden. Auch enthält der Elephanten-Urin nur eine geringe Quantität von kohlensauren Erden, wodurch er sich vor dem Urin der übrigen vierfüßigen Thiere so wie durch die ganzliche Abwesenheit der Phosphorsäure auszeichnet *).

7. Der Akad. Schweigger sprach über die Frage: Ob bei der Electricität, wie bei dem Lichte, der leichtere oder schwerere Durchgang durch Leiter von einem Widerstande abhängig sey?

* Die Abhandlung wird in diesem Journal abgedruckt werden.

Schon *Newton* nahm eine sogenannte Anwendung des Lichtes zum leichteren Durchgange durch Körper, oder zur leichteren Zurückstrahlung an und nach den bekannten ganz entscheidenden Versuchen von *Malus* geht das Licht durch Körper, welche Leiter desselben sind und die wir durchsichtige zu nennen pflegen, dann am leichtesten, wenn es auffällt unter einem gewissen Winkel, der bei Glas etwa 35° ist mit der Fläche desselben. Da Electricität und Licht in so vielfacher Beziehung Aehnlichkeit haben und erstere angelhaufte sogar als electrisches Feuer, d. h. als Licht und Wärme, auftritt, so haben wir Veranlassung genug zur Untersuchung der Frage: ob nicht auch bei der Electricität ein für ihre Fortleitung günstiges Winkelverhältniß auf ähnliche Art, wie bei dem Lichte, sich offenbare? Meines Wissens hat noch Niemand diese Frage aufgeworfen; indeß schien mir die Untersuchung derselben wichtig, selbst wenn die Antwort verneinend ausfallen sollte. Mehrere theils schon früher von mir, theils erst neuerdings mit dem *Voltaischen* Becherapparat angestellte Versuche gaben mir Anleitung zur Vermuthung, daß diese Frage bejahend zu beantworten seyn möge. Ich übergehe für jetzt alle diese Untersuchungen und führe nur eine einzige Thatsache an, welche mir dafür ziemlich entscheidend sprechen scheint. Eine der wichtigsten Beobachtungen nämlich in der ganzen Electricitätslehre hat wenig die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt, daß sie fast ganzlich vergessen zu seyn scheint. Ich meine das höchst merkwürdige Phänomen, welches *Groß* *) schon im Jahr 1776. und

*) *Electrische Pausen* von *Joh. Fr. Groß*. Leipzig 1776.

dem Namen der electrischen Pausen beschreibt, das aber bisher Niemand einer besondern Aufmerksamkeit würdigte, obwohl diese interessante Thatsache späterhin auch von Nairne*) zufällig bei ganz verschiedenartigen Versuchen bestätigt wurde. Selbst in den besten ausschließlich der Electricitätslehre gewidmeten Lehrbüchern z. B. von Cavallo, Singer u. s. w. wird diese merkwürdige Erscheinung auch nicht mit einer Sylbe erwähnt; und ich muß daher voraussetzen, daß sie dem größten Theil der Leser unbekant sey. Die Thatsache ist folgende: wenn der Kugel am positiv geladenen Conductor eine etwas kleinere Kugel, oder noch besser ein etwas abgesumpfter Kegel entgegen gehalten wird: so hören in einer gewissen Distanz die Funken auf überzuspringen; jedoch in einer noch größeren Distanz fangen sie wieder an zu erscheinen. Der Zwischenraum, innerhalb dessen kleine Funken übergehen, wird von Grofs mit dem Namen der electrischen Pause bezeichnet. Weder Grofs, noch Nairne, noch meines Wissens irgend Jemand bisher hat versucht diese auffallende Erscheinung zu erklären, und wenn Gehler (der ihrer erwähnt B. II. S. 537. seines physikalischen Wörterbuchs) sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung nennt, so ist schwer zu sagen, wie man sich eine solche, den Durchgang des Raums hemmende, Ladung der Luft denken soll in unserm Falle. Betrachten wir übrigens die von Grofs mit vieler Sorgfalt beschriebenen und mannichfach abgeänderten Versuche, so wie die von Nairne bloß zufällig gemachten nicht weiter ver-

*) Philos. Transact. Vol. LXVIII, P. II. S. 823 F.

folgten Beobachtungen: so finden wir, daß die electriche Pausc eintrat zwischen den geradausstrahlenden und den gezackten blitzartigen Funken. Die Thatsache ist also: eine kleinere unisolirte leitende Fläche, wie z. B. die eines abgestumpften Kegels von etwa 60—70° (welche Gestalt *Groß* bei diesen Versuchen besonders vorthcilhaft fand) kann in einer gewissen Entfernung keine geradausstrahlenden Funken dem electricchen Leiter entziehen, während in größerer Entfernung blitzartig ausstrahlende Funken hervortreten. Jedoch in der Periode, wo der abgestumpfte Kegel keine Funken mehr auszieht, wird er diese sogleich hervorlocken, wenn man eine größere leitende Fläche hinter ihn, oder ihm zur Seite hält, wie gleichfalls *Groß* beobachtet hat. Was kann aber durch eine solche Fläche anderes geschehen, als daß die scharfe Anziehung gegen einen gewissen Punct hin in eine minder scharf bestimmte verwandelt wird, so wie dieß gleichfalls durch die weitere Entfernung der kegelförmigen Fläche geschieht. Und diese minder scharf bestimmte Anziehung verstattet offenbar dem Funken größere Freiheit in der Wahl seines Weges. Eben darauf kommt auch die bekanntere Erscheinung zurück, daß einen langen blitzartig gezackten Funken aus dem Conductor einer Electricirmaschine zu ziehen am besten gelingt, wenn man dem Knopf am Conductor einen bedeutend größeren Knopf entgegen hält, so ferne der Conductor positiv electricirt ist; aber gerade das Umgekehrte muß geschehen: ein kleinerer Knopf ist dem größeren am Conductor entgegen zu stellen, um einen langen blitzartigen Funken auszuziehen, wenn der Conductor negativ electricirt ist. Man

weiss, dass, wenigstens in gemeiner atmosphärischer Luft, der Funke immer vom positiv electricisirten Körper ausgeht zum negativen hin, welcher letztere also auch hier bei der gemeinen Electricität, um die günstigste Wirkung zu erhalten, eine bedeutend grössere Fläche darbieten muss, wie solches bei der Contactelectricität in der *Voltaischen* Batterie durch meine galvanische Combination nachgewiesen wurde.

Nehmen wir alle bisher angeführte Thatfachen zusammen, so laufen sie sammtlich auf folgenden Satz hinaus:

Grössere Funken entstehen leichter durch eine allgemeinere, als durch eine willkürlich scharf bestimmte Anziehung, welche letztere den geradausstrahlenden Funken aufliegt, während jene den blitzartigen veranlasst; oder mit andern Worten: nicht jede Richtung, unter welcher der Funke aus dem Leiter ausstrahlt, ist gleichgültig, sondern es giebt eine der Ausstrahlung vorzüglich günstige, welche sich eben bei der allgemeineren minder scharf bestimmten Anziehung von selbst findet.

Aus diesem Gesichtspuncte wurde auch über die zackige Gestalt des Blitzes gesprochen, nachdem zuvor das Unzulängliche der bisherigen Erklärungen gezeigt war. Wenn nämlich in der electrischen Wolke die Anziehung scharf auf einen bestimmten Punct gerichtet ist, so stürzt der Blitz mit Gewalt auf dem kürzesten Wege wie ein Feuerstrom herab; findet aber eine mehr allgemeine electricische Anziehung Statt, wie von einer Wolke zur andern, so tritt die Electricität unter dem Winkel hervor, der am günstigsten ist ihrem

Durchgänge durch den Leiter (als solche ist aber die Luft zu betrachten in Beziehung auf starke Electricität); und das Streben die günstigste Richtung des Durchganges zu wählen, ohne doch dabei den anziehenden Körper zu verfehlen, bringt eine öftere Ablenkung vom Pfade und die im Durchschnitte spitzigen Winkel hervor, unter denen der Blitzstrahl sich bricht. — Diese Betrachtungen über den günstigsten Durchgang der Electricität durch Leiter, im Verhältnisse zu analogen Erscheinungen bei dem Lichte, lassen sich noch auf mannichfache Art ausdehnen und weiter verfolgen.

Knallplatina

dargestellt von Edmund DAVY.

(Uebers. aus Thomson's Annals of philosophy 1817. März
S. 229. vom Herausgeber.)

Am 6. Febr. wurde in der Londner Kön. Gesellschaft der Wissenschaften eine Abhandlung gelesen von *Edmund Davy* über eine Knallplatina. Diese neue Verbindung wurde auf folgende Art bereitet: Platina aus salzsaurem Ammoniakplatinasalz reducirt durch Erhitzung zum Rothgluhen wurde aufgelöst im Königswasser, die Auflösung zur Trockenheit verdunstet, der Rückstand wieder aufgelöst im Wasser und die Platina daraus geschwefelt niedergeschlagen durch einen in die Flüssigkeit geleiteten Strom von Schwefelwasserstoffgas. Diese Schwefelplatina wurde digerirt mit Salpetersäure bis sie verwandelt war in schwefelsaure Platina. Ein wenig Ammoniak beigesetzt, dieser flüssigen schwefelsauren Platina fielte einen Niederschlag, welcher abgesondert und gewaschen in eine Florenzer Flasche zugleich mit einem Antheil Kalilauge gebracht wurde. Derselbe einige Zeit lang gekocht, abgesondert durch Filtrirung, gewaschen und getrocknet, war Knall-Platina.

Diese Substanz ist ein braunes Pulver von verschiedener Schattirung und zuweilen sehr dunkel, je nachdem die Umstände verschieden sind bei ihrer Bereitung. Sie ist specifisch leichter, als Knall-

gold, explodirt heftig bei Erhitzung zu 400° , was auch die Temperatur ist, wobei Knallgold explodirt; verpufft dagegen nicht bei Reibung oder Stoss, ist endlich ein Nichtleiter der Electricität, wesswegen durch Wirkung der Voltaischen Batterie keine Explosion hervorgebracht werden kann. Eine Metallplatte wird eingerissen, wenn Knallplatina darüber verpufft, auf dieselbe Art, wie vom Knallgold. Explodirt zwischen zwei Platten wirkt sie am heftigsten auf die untere. Sie löset sich in Schwefelsäure ohne irgend eine Gasentwicklung; die Auflösung ist sehr dunkelgefärbt. Salpetersäure und Salzsäure wirken nur wenig auf sie ein; aber durch Chlorin wird sie zersetzt und umgewandelt in salzsaures Ammoniak und in salzsaure Platina. Ammoniakgas zeigt keine Einwirkung. Erhitzt im salzsauren Gas wird sie in salzsaures Ammoniak und in salzsaure Platina verwandelt. Der Luft ausgesetzt verschluckt die Knallplatina etwas Feuchtigkeit, erleidet aber keine Umänderung in ihren Eigenschaften.

Am Donnerstag d. 15. Febr. wurde der Rest von *Edmund Davy's* Abhandlung über die Knall-Platina gelesen. Eine große Anzahl von Versuchen wurden von ihm in der Absicht angestellt, die Zusammensetzung der Knallplatina zu bestimmen. 100 Gran jenes knallenden Pulvers enthalten 73,75 Gran Platina. Wenn das Pulver mit Salpetersäure behandelt und vorsichtig erhitzt wird: so bleibt ein graues Platinaoxyd zurück, welches *Davy* als neu betrachtet und bald zu beschreiben verspricht. 100 Gran des knallenden Pulvers lassen 82,5 Gran von diesem grauen Oxyde zurück. Daraus folgt, daß dieses graue Platina-Oxyd eine Verbindung ist aus

Platina	100
Oxygen	11,86.

Wird dasselbe als Protoxyd betrachtet, was es wahrscheinlich ist: so ist das Gewicht eines Atoms Platina *) 8,431 zu setzen, wofür wir ohne merklichen Irrthum 8,5 schreiben können. Um die andern Bestandtheile der Knallplatina zu bestimmen, verpuffte *Edmund Davy* kleine Antheile derselben in Glasröhren über Quecksilber. Es wurde Ammoniak frei und Wasser und ein Antheil Stickgas. Aus einer sorgfältigen Vergleichung der Verhältnisse von Wasser und dem entbundenen Stickgas schließt der Verfasser, daß die 17,5 Graa, welche fehlen und voll zu machen 100 Gewichtatheile dieses knallenden Pulvers, bestehen aus 9 Theilen Ammoniak und 85 Wasser. Dieser Bestimmung gemäß ist die Knallplatina zusammengesetzt aus:

Grauem Oxyd	82,5
Ammoniak	9,0
Wasser	8,5
	<hr/>
	100,0.

Wenn wir die Knallplatina als eine Verbindung betrachten aus zwei Atomen (oder Verhältnistheilen) grauen Oxyds, einem Atom Ammoniak und zwei Atomen Wasser: so würden ihre Bestandtheile seyn (so ferne wir das Gewicht eines

*) D. h. das relative Gewicht eines sich verbindenden Massentheils Platina (wenn Oxygen = 1 gesetzt wird) ist 8,431, während *Berzelius* die Zahl 12,067 annahm nach seinen Analysen: s. B. 15. S. 284. *Richter's* Angabe (B. 15. S. 498.) auf dieselbe Einheit reducirt, steht ohngefahr in der Mitte. d. H.

Atoms vom grauen Oxyd 9,5, das eines Atoms Ammoniak 2,125 und das eines Atoms Wasser 1,125 setzen); —

Graues Oxyd	81,29
Ammoniak	9,09
Wasser	9,62
	<hr/>
	100,00.

Diese Verhältnisse kommen so nahe den von *Edm. Davy* gefundenen, daß sie sehr dienen zur Bekräftigung der Genauigkeit seiner Analyse. Die Abhandlung schloß mit einer Theorie der Knallplatina. Da aber diese Theorie sehr nahe übereinstimmt mit der älteren Theorie über das Knallgold, wie *Bergman* und *Berthollet* sie gaben: so halte ich es für unnöthig, sie hier im Einzelnen anzuführen. Die in der Abhandlung angeführten Versuche scheinen mit Sorgfalt angestellt und tragen den Stempel der Genauigkeit.

BEILAGE I.

I. Programme

de la

Société Hollandaise des Sciences
à Harlem,

pour l'Année 1816*).

La Société des Sciences a tenu sa soixante troisième Assemblée anniversaire, le 25. Mai. Le Président Directeur Mr. D. J. Canter Camerling demanda, à l'ouverture de la séance, au Secrétaire de la Société, de faire rapport de ce que la Société avoit reçu depuis sa dernière séance anniversaire du 20. Mai 1815., concernant.

Les Sciences Physiques.

Il parût par ce rapport:

1. Que l'Auteur de la réponse en Allemand sur la question: — „Quelle est l'origine de la Potasse, qu'on obtient des cendres des arbres et des plantes? Est elle un produit de la végétation, existant déjà dans les plantes avant la combustion, ou est elle produite par la combustion? Quel-

*) Dieses Programm wird in derselben Sprache gedruckt in der es ausgegeben wurde von der Gesellschaft, aus dem B. 5. Heft 1. Beil. 1. angegebenen Grunde; die nur allzulange Verspätung der Mittheilung desselben kommt nicht auf Rechnung des Herausgebers. — Es ist hiebei das letzte Programm der Harlemer Societät (B. 13. H. 5.) zu vergleichen.

„les circonstances déterminent la quantité de la potasse, qu'on obtient des plantes, et quelles indications peut on en déduire, pour obtenir aussi dans ce pays la Potasse avec plus de profit?" que la Société a reçu en 1814., sous la devise: *Herum natura nusquam magis quam in minimis tota est*, et qui a été jugé dans l'assemblée anniversaire de cette année, — a envoyé un supplément pour répondre aux remarques faites sur ce mémoire, qui se trouve dans le programme de cette année. On a jugé que les défauts indiqués de ce mémoire étoient suppléés jusqu'à un tel point, qu'on y pouvoit adjuger le prix. A l'ouverture du billet il parut que son Auteur est F. F. John. Professeur à Berlin.

II. Que l'Auteur de la réponse en Allemand sur la question, par laquelle on desire: — „qu'on examine par des recherches expérimentales, quelle altération l'air atmosphérique subit par des charbons qui s'allument; qu'on la compare avec l'altération effectuée par des charbons ardents; et qu'on détermine de cette manière, à quelle cause les altérations physiques subites, causées par des charbons qui s'allument, doivent être attribuées?" que la Société a reçu en 1815 sous la devise: *Quam multa fieri non posse, priusquam sit facta, judicantur* — a envoyé un second mémoire, pour satisfaire à l'invitation et aux remarques de la Société sur son premier mémoire, qui se trouvent dans le dernier programme. On a jugé cette seconde réponse tellement satisfaisante, qu'elle méritoit d'être couronnée. A l'ouverture du billet il parut que son Auteur est C. W. Böckman, Professeur de Physique au Lycee à Carlsruhe.

III. Qu'on avoit reçu sur les deux questions, proposées en 1815., pour y répondre avant le 1 Janvier 1816., dont l'une concerne l'invention d'un instrument propre à indiquer avec plus de sûreté qu'on a fait jusqu'ici, la marche continue d'un vaisseau allant à voile en pleine mer, que par les observations momentanées du Loth, et l'autre, qui est liée avec la première, pour mesurer la vitesse des courans. quatre réponses dont A a pour devise: *Meet bestendig vaart op zee etc.* B — *Na gezield ver heid te gissen etc.* C — *Hoor en lust heeft zee*

der cast D — *Het water draait etc.* On a jugé ces réponses nullement satisfaisantes.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question. — „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la chaux de coquilles? quels sont les moyens de corriger à cet égard la chaux de coquilles.“ — deux réponses, dont celle marquée A en Allemand a pour devise: *Jucundus est labor in persequendis Naturae operibus*, et B: — *Zoo aandacht, lunde en vlijt, etc.* On a décrété de reconnoître les merites de la réponse A, et d'en inviter l'Auteur de fixer mieux son attention sur la nature et la composition de la chaux tellement impure, qu'on l'obtient dans ces pays ci par les fourneaux à chaux usités, d'en faire connoître les défauts par des expériences décisives, et de dériver de cette connoissance, quels moyens on pourroit employer pour éviter ou corriger ces défauts. A cet effet la Société a résolu de prolonger le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1818, pour donner à l'Auteur avant de ce memoire le tems de le perfectionner, et aux autres de concourir.

V. Qu'on avoit reçu sur la question, concernant la situation des couches d'oxide de fer, qui se trouvent dans quelques Provinces septentrionales des pays-bas, les maux qui en dérivent pour la culture des arbres et des plantes, et les moyens de les prévenir, une réponse en Hollandois, ayant pour devise: *Terras altitudine etc.* On a jugé cette réponse non satisfaisante, puisque l'Auteur fait seulement mention de ces masses dures d'oxides de fer, qu'on trouve à différens endroits, mais non pas de ces couches de cet oxide, qu'on trouve dans quelques Provinces. On a résolu de répéter cette question ainsi: — „Jusqu'à quel point connoit-on la situation des couches d'oxide de fer, qui se trouvent dans quelques Provinces septentrionales des Pays-bas? Quelle est leur origine? Quels maux font-elles aux arbres et aux plantes qu'on cultive sur les terrains, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut on éviter ou corriger ces maux? Et peut on faire quelqu'autre emploi

„de cet oxide, excepté l'emploi connu dans les fonderies de fer?“ — pour y répondre avant le 1 Janvier 1818.

VI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollandois *het weer*) que les vitres subissent, apres avoir été exposées quelque tems à l'air et au soleil? Quels sont les moyens les plus efficaces de prévenir cette alteration du verre?“ — deux réponses, dont l'une ne pourroit concourir, quand elle auroit plus de valeur, puis qu'elle est signée du nom même de l'Auteur. L'autre, ayant pour devise: *Experience teaches and practice makes perfection*, fût jugé point du tout satisfaisant, puisque l'Auteur manque la connoissance chimique des principes constitutifs des différentes especes du verre, dont on doit dériver la réponse à cette question. On a résolu de la répéter, pour y répondre avant le 1 Janvier 1818.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelles sont les causes des maladies contagieuses, qui regnent le plus souvent dans les places assiégées? et quels sont les meilleurs moyens que nos connoissances Physiques et Chimiques indiquent pour les prévenir ou les faire cesser?“ — trois réponses, dont A en Hollandois a pour devise: *Een philosophischer geist etc.* — B en François: — *La contagion ne peut plus naître etc.* C en Allemand — *Intelligenti pauca etc.* On a jugé que les auteurs, sur tout ceux des réponses A et C avoient fournis des mémoires bien dignes d'être lus, mais que le prix ne pouvoit être adjugé à aucun d'eux, puisqu'ils ne contiennent que ce qui est bien connu et en usage. On a résolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1 Janvier 1818., afin de donner le tems aux Auteurs savans et habiles des ausdits mémoires de répondre mieux au but de la question et aux autres de concourir. Afin de faire voir évidemment le but de la question, on y ajoute qu'on ne demande pas une Histoire Médicale de ces maladies, ni une dissertation sur la methode curative à suivre dans leur traitement; mais l'exposition fondée sur l'expérience de leurs causes, et principalement qu'on indique les moyens que la Physique et la Chimie pourront fournir.

pour éviter des nourritures et des boissons malsaines, comme aussi des quartiers nuisibles, pourvu qu'on aye le secours d'une police médicale bien réglée.

VIII. Qu'on avoit reçu sur la question: — „La pratique de l'Agriculture ayant prouvé, que pendant le premier temps de la végétation des bles et autres plantes cultivées, jusqu'à la floraison, la terre diminue à peine en fertilité, tandis qu'après la fructification et pendant la maturation des graines la même terre est considérablement épuisée et privée de la fécondité, la Société demande: quelle est la cause de ce phénomène? et à quel point la solution de ce problème peut-elle fournir des règles à suivre dans le perfectionnement de la culture des champs.“ — trois réponses dont A en François, ayant pour devise: *Claudite jam rivus etc.* B en Hollandois — *Warne natuur etc.* C en Hollandois — *Non tanta etc.* On a reconnu que l'Auteur de la réponse A connoit bien les principes par les quels on doit expliquer la cause du phénomène mentionné dans la première partie de la question, mais qu'il avoit trop superficiellement traité ce sujet, et qu'il avoit fait trop peu d'attention à la nature très différente des herbes qu'on cultive sur les champs, pour nourriture ou d'autres usages. La réponse sur la seconde partie de la question étoit aussi trop superficielle. On a decreté de continuer la question jusqu'au 1^{er} Janvier 1818, afin de donner à l'Auteur habile du mémoire A le temps de le perfectionner, et aux autres de concourir.

IX. Que la Société avoit reçu un mémoire contenant la description d'une correction faite au bandage herniaire de *Pierre Camper*, et que ce mémoire étoit jugé digne, dans une séance ordinaire, d'être imprimé, parmi les mémoires publiés, par la Société. Que les Directeurs de la Société, ayant considéré l'Intérêt attribué par les juges de ce mémoire, avoient adjugé le prix d'une médaille d'argent et dix ducats à son Auteur, qui, à l'ouverture du billet, a paru être *Jacques Pagny, Chirurgien et Accoucheur à Harlem.*

La Société répète les cinq questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1818.

I. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé dans la connoissance chimique des principes constitutifs des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'à présent comme principes différens, s'en trouve-t'il qui sont plutôt des modifications du même principe? ou y a-t'il quelquefois transformation des principes en d'autres? qu'est-ce que l'expérience en a suffisamment démontré jusqu'ici? qu'est-ce qu'on en peut regarder encore comme douteux, et quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a faits dans la connoissance des principes constitutifs des plantes dans les dernières années.“

II. „On desire une exposition exacte, et une critique bien fondée des Théories principales sur les différens races de l'homme, et sur leur origine la plus vraisemblable.“

Il sera agréable à la Société, si les auteurs y ajoutent une recherche exacte, jusqu'à quel point ces théories peuvent être mises en accord avec les récits historiques les plus anciens.

III. Comme on admire dans les chefs d'oeuvres des Sculpteurs Grecs la beauté idéale, qui s'approche tellement de la perfection suprême, qu'elle ne semble pas susceptible d'être portée plus loin, on demande:

1. „La beauté des plus belles statues humaines de la Grèce est-elle fondée sur une vraie perfection Physique de la forme humaine, ou au moins y est-elle renfermée? dans le cas de l'affirmative, en quoi consiste cette perfection? 2. Quels sont les préceptes les plus utiles, qui peuvent être déduits de cette connoissance pour les progrès des arts.“

IV. „Que savons-nous par rapport aux voyages annuels des poissons de passage? quelle peut être la cause

de ces migrations? et peut-on en déduire quelques conséquences utiles pour notre pêche?"

V. „Que doit-on penser des différentes opinions des Physiciens touchant la question, si, dans la végétation, l'eau est décomposée, ou non, dans ses principes? Peut-on admettre avec d'autres Physiciens, que l'eau, par l'acte de la végétation, est changée en carbone ou en autres principes, excepté l'oxygène et l'hydrogène? Et jusqu'à quel point peut-on appliquer la solution des ces questions à la théorie de la végétation et de la nutrition des plantes?"

La Société propose les six questions suivantes, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1818.

I. Quels moyens artificiels pourroit-on employer, pour améliorer les bras de mer, à Texel, soit en général, soit spécialement près le *schulpen gat*, et les rendre plus profonds.

II. „Quelle est la manière la plus convenable de nourrir les Mariniers des Pays-bas, pendant des longs voyages, surtout sur les vaisseaux de guerre?"

On desire qu'on fasse voir, tant en considérant la nature physique et chimique des nourritures et des boissons, si sont en usage ou proposées, que par l'expérience, quelles sont leurs qualités salubres ou nuisibles: et qu'en cherchant des moyens à conserver la santé des marinières, on ait en même temps en vue d'épargner des frais autant qu'il sera possible.

III. Comme on voit encore de tems en tems des anecdotes, que la foudre a frappé des batimens ou des vaisseaux, auxquels on avoit appliqué des conducteurs, quoiqu'il paraisse suffisamment démontré par l'expérience, que les conducteurs bien construits, à l'égard des quels on a observé ce qu'on fait être nécessaire, garantissent sûrement contre la foudre les batimens ou les vaisseaux, aux quels ils sont appliqués, on demande:

„A quels défauts des conducteurs doit-on attribuer, s'il y a des cas singuliers, dans les quels ils n'ont pas protégés les batimens ou les vaisseaux?"

On desire qu'on fasse voir par des observations faites à l'égard des effets de la foudre sur des batimens, qui étoient pourvus de conducteurs, et à l'égard de ces conducteurs mêmes, quels étoient leurs défauts.

IV. „Jusqu'à quel point est il actuellement démontré que les fumigations par le gaz muriatique oxygène, à la manière de *Guyton*, ont servi à prévenir la propagation des maladies contagieuses? Quelles sont les maladies contagieuses, dans les quelles l'effet de ce gas merite d'être essayé, et qu'est ce qu'on doit principalement observer dans ses expériences? Y-a-t-il quelque raison d'attendre plus d'effet salulaire pour prévenir la propagation des maladies contagieuses de quelque autre moyen employé ou proposé jusqu'ici?“

On desire qu'en répondant à cette question on donne une enumeration succincte des cas, dans les quels les fumigations susdites ont efficacement servi à empêcher des différentes maladies contagieuses.

V. „Si l'expérience n'a pas déjà décidé ici, jusqu'à quel point la Physiologie du corps humain donne-t-elle des raisons bien fondées à poser, que le gas oxygène est un des moyens les plus efficaces à secourir les noyés et suffoqués, et quels sont les moyens le plus convenables pour l'employer à cet effet de la manière la plus subité et la plus sûre.“

VI. „Jusqu'à quel point connoît-on la nature des différentes espèces d'insectes, qui sont très nuisibles aux objets d'Histoire naturelle, qu'on desire de conserver, comme aussi à la conservation des peaux velues d'animaux, des manufactures de laine, et quels sont les moyens les plus efficaces de les garantir contre ces insectes ou de s'en délivrer.“

La Société répète, qu'elle a décrété dans la séance universaire de 1798., de délibérer avant ou dans chaque sé-

ce anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui a communiqués depuis la dernière séance et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées, il s'en trouve l'une ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une gratification particulière, et qu'elle adjugera alors à cet écrit, ou si il y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant une médaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs mémoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on distingue bien ce qui est effectivement démontré de ce qui doit être regardé comme hypothétique.

„Aucun mémoire ne sera admis au concours, qui parait évidemment être écrit par l'Auteur, et une médaille adjugée ne pourra même être délivrée, lorsqu'on découvrira la main de l'Auteur dans le mémoire couronné.“

Tous les Membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs mémoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* ou en *Allemand*, mais seulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyées à *M. van Marum*, Secrétaire perpétuel de la Société.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Médaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur, et l'année où il reçut le prix, ou cent cinquante Florins d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Médaille d'Or* aura été décernée. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté le prix ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en par-

nié, soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans avoir obtenu expressément l'aveu de la Société.

La Société a nommé Directeurs :

Le Duc d'Ursel, Ministre du Waterstaat, à la Haye.

*Le Baron de Keverberg de Kessel, Gouverneur
Anvers.*

et Membres :

*Mrs. Jean Enschedé, Membre du Tribunal de première
stance à Harlem.*

*Jean Scharp, Chevalier de l'Ordre du Lion Belgique, Doct
en Théologie, Pasteur à Rotterdam.*

G. W. Stronck, Pasteur à Dord.

IL Question de Chimie proposée par l'Académie impériale des Sciences de St. Petersburg.

On ne sauroit nier que, nonobstant les recherches multipliées, instituées sur les mélanges des alcalis et des terres, si nous en exceptons la potasse et la soude, les autres nous laissent encore beaucoup à désirer, pour arriver à une connaissance complète des espèces de métalloïdes réellement existantes.

L'Académie convaincue de l'importance de ce sujet, d'où dépendent les progrès ultérieurs des sciences physiques, propose un prix qui sera adjugé au Physicien, qui lui aura communiqué la série la plus satisfaisante d'expériences propres, instituées sur les mélanges des alcalis et des terres, qui jusqu'ici n'ont point encore été complètement examinées.

L'Académie desire de diriger l'attention des Physiciens principalement sur les points suivans :

1. Faire la révision de toutes les expériences instituées sur le kali et le natron et sur les bases metalliformes, qui y sont contenues, et examiner plus exactement les résultats, qu'on en a tirés.

2. Soumettre l'ammoniaque à un examen particulier et plus soigneux, afin de prouver d'une manière décisive laquelle des opinions émises sur son mélange est la mieux fondée, et si le prétendu métalloïde, qu'il contient peut être représenté isolément.

3. Examiner, d'une manière plus complète, qu'on ne l'a fait jusqu'ici, les substances metalliformes des différentes terres; voir si elles peuvent être produites dans leur état pur et isolé; connoître leurs propriétés, tant dans cet état, que

dans la combinaison avec d'autres substances et indiquer les rapports différens et déterminés, dans lesquels elles peuvent être présentées.

Outre le prix, qui sera décerné à l'auteur du mémoire le plus satisfaisant, l'Académie lui promet un nombre de cent exemplaires du mémoire couronné en dédommagement des frais, que pourront occasionner les expériences à faire sur des terres rares.

Le prix est de cent Ducats d'Hollande pour la meilleure réponse, et le terme de rigueur, après l'expiration duquel aucun mémoire ne sera plus admis au concours, est le 1. Janvier 1818. — L'Académie invite les savans de toutes les nations, sans en exclure ses membres honoraires et ses Correspondans, à concourir pour ce prix. Les Academiciens seuls appellés à faire la fonction de juges, sont exclus du concours. Les auteurs n'écriront point leurs noms sur les ouvrages, mais seulement une sentence ou devise, et ils ajouteront à leurs mémoires un billet cacheté, qui portera au dehors la même devise et au dedans le nom, la qualité et la demeure de l'auteur. On n'ouvrira que le billet de la pièce couronnée; les autres seront brûlés, sans avoir été décachetés. Les mémoires doivent être écrits d'un caractère lisible, soit en russe, en français, en allemand, ou en latin et ils seront adressés au Secrétaire perpétuel de l'Académie, qui délivrera à la personne, qui lui aura été indiquée par l'auteur anonyme, un récépissé marqué de la devise et du numero dont il aura coté la pièce.

V e r b e s s e r u n g e n , zu Band 18. Heft 3.

- S. 274. Z. 4. v. u. Note: st. Pallast l. Ballast.
S. 370. Z. 9. v. u. Note: st. und den l. in den.
S. 376. Z. 16. — — — — st. magnetique l. mathematique.
— — — 2. — — — — st. droit l. doit.
S. 380. Z. 12. v. ob. st. Zeoganit l. Zeagonit.
S. 382. Z. 6. v. u. Note: st. mitgetheilt l. mitgetheilt sind.
— — — 5. — — — — st. scheinen l. scheint.

Mo- nats- Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Mittel.
1.	4. 10. F.	27" 0", 65	4 A.	27" 0", 16	27" 0", 40
2.	10 A.	27 0, 72	2 A.	26 11, 57	26 11, 64
3.	10 A.	27 1, 08	2 A.	26 11, 78	27 0, 40
4.	10 F.	27 1, 77	10 A.	26 11, 85	27 1, 11
5.	4 A.	27 1, 82	5 F.	26 10, 94	27 0, 64
6.	10 F.	26 11, 66	10 A.	26 7, 74	26 10, 70
7.	10 A.	27 1, 50	5 F.	26 8, 69	26 10, 60
8.	10 A.	27 5, 25	4 F.	27 2, 66	27 3, 45
9.	8 A.	27 6, 82	5 F.	27 5, 26	27 6, 04
10.	11. F.	27 6, 58	4 A.	27 5, 95	27 6, 06
11.	3 F.	27 6, 11	10 A.	27 4, 45	27 5, 28
12.	4 F.	27 3, 82	10 A.	27 1, 67	27 5, 24
13.	4 F.	27 0, 59	10 A.	26 10, 69	26 11, 14
14.	3 F.	26 9, 62	4 A.	26 7, 76	26 8, 69
15.	3 F.	26 8, 08	8 A.	26 1, 73	26 4, 40
16.	4 A.	26 8, 36	4 F.	26 2, 05	26 6, 20
17.	10 F.	26 7, 17	6 F.	26 6, 32	26 6, 24
18.	9 F.	26 7, 29	2 A.	26 6, 56	26 6, 42
19.	9 F.	26 6, 83	4 A.	26 6, 28	26 6, 55
20.	4 A.	26 7, 25	6 F.	26 5, 92	26 6, 58
21.	10 A.	27 2, 21	4 F.	26 8, 95	26 11, 58
22.	10 F.	27 4, 15	4 F.	27 3, 46	27 5, 30
23.	6. F.	27 4, 45	10 A.	27 3, 22	27 5, 33
24.	10 A.	27 5, 34	6 F.	27 2, 53	27 5, 43
25.	9. F.	27 6, 24	5 F.	27 5, 65	27 5, 44
26.	10 F.	27 6, 29	4 A.	27 5, 54	27 5, 41
27.	10 F. A.	27 5, 71	4. F. A.	27 5, 16	27 5, 43
28.	10 F.	27 6, 03	4. 10. A.	27 5, 18	27 5, 60
29.	4 F.	27 4, 15	4 A.	27 2, 04	27 5, 59
30.	10 A.	27 2, 67	2 A.	27 1, 48	27 2, 57
31.	5 F.	27 2, 60	4 A.	27 1, 31	27 2, 45
Im ganz. Mon.	den 9ten A.	27 6, 82	den 15ten A.	26 1, 73	27 6, 06

Barometer.		Hygrometer.			Winde.	
Bar.	Me- dium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium.	Tag.	Nacht.
2	0,79	429	405	415,6	O. 1	OSO. 1
2	0,44	519	402	461,5	OSO. 1. 2	O. 1. 2
4	0,95	500	453	472,0	OSO. 1	O. SW. 1
0	0,55	542	419	479,0	O. 1	O. S.
6	4,11	783	596	724,5	W. 2. 5	SO. SW. 2
0	2,05	735	610	695,4	NW. SW. 2. 3	SW. 3
5	1,15	705	667	681,6	NW. 2	NW. 2
6	-0,77	710	677	691,0	N. 2	NNO. 2
0	-1,54	742	692	717,7	NO. 2	NNO. 2
0	-3,02	758	710	742,6	NO. 2	NNO. 1. 2
5	-4,02	721	644	678,1	NNW. 1	OSO. 1
7	-4,49	652	485	562,7	NO SO. 1	SO. SW. 1
0	-3,53	595	509	564,4	SW. 1	SO. 1. 2
1	-0,56	669	556	610,2	SO. SW. 1.	WSW. 2
5	+0,40	686	488	613,0	SW. SO. 1. 2	WSW. 2
5	-0,54	677	580	646,3	NW. 2	O. 2
7	-0,33	580	502	526,4	OSO. 2	SSO. 1
5	-0,25	626	474	563,8	O. 1	OSO. 1
0	-0,17	680	576	615,1	SO. W. 1	NW. O. 1
2	+2,17	718	658	679,3	OSO. 1	O. N. 2
7	+1,51	687	550	602,6	SW. O. 1	SW. 1
4	+0,29	651	587	614,1	SW. O. 1	O. 1
8	-0,42	600	530	569,5	O. 1. 2	O. SW. 1
2	+4,30	576	485	517,9	W. 1	WNW. 1
5	+2,25	458	352	398,1	O. 1	SO. 1
0	+0,92	578	511	539,5	SO. 1	OSO. 1
8	-1,13	419	351	390,5	OSO. 1.	OSO. 1
7	-0,85	407	372	386,1	SO. 1	SSO. 1
5	+0,68	525	395	450,6	SO. 1	W. 2
0	+1,92	660	551	608,0	WNW. 2	WNW. 2
0	+2,15	619	530	579,2	WSW. 2	WNW. 2
70	+0,19	783	511	567,61	—	—

Witterung.

Summarische
Uebersicht
der
Witterung

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Trüb. Regen.	Trüb. Neblicht.	Regen Schnee.Tr.	Heitere Tage
2.	Tr. N. bl. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb. Regen.	Tr. Heiter. Nebel.	Vermischte T
4.	Tr. Nebel. Verm.	Trüb.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Verm. Wind.	Schön. Sturmisch.	Verm. Regen	Tage mit Wi
6.	Stürmisch. Verm.	Verm. Wind.	Tr. Schnee. Sturm.	Tage mit Sta
7.	Trüb. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Verm. Wind.	Tage mit Reg
8.	Trüb. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Sch
9.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit Reif
10.	Heiter. Wind.	Schön. Heiter.	Heiter. Wind.	Tage mit Neb
11.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Heitere Nacht
12.	Nebel. Reif. Tr.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Schöne Näch
13.	Trüb. Reif.	Trüb.	Trüb.	Vermischte N
14.	Trüb.	Tr. b. Schnee.	Schön. Tr. Wind.	Trübe Nächte
15.	Schnee. Trüb.	Schnee. Wind.	Verm. Tr. Sturm	Nächte mit V
16.	Regen. Wind. Tr.	Schnee. Trüb.	Heiter. Tr. Wind.	Nächte mit St
17.	Schnee. Reg. Wind.	Trüb. Wind.	Schnee.	Nächte mit Re
18.	Nebel. Tr. Verm.	Trüb.	Heiter.	Nächte mit S
19.	Trüb.	Schön.	Trüb.	Nächte mit N
20.	Trüb. Verm.	Schön.	Heiter. Trüb.	Herrschende
21.	Trüb. Regen.	Trüb.	Tr. b. Wind	O. und O
22.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Betrag des Re
23.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	Schneewar
24.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Heiter. Trüb.	20 Linie
25.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel	Trüb. Nebel.	Zahl der B
26.	Dichter Nebel.	Nebel.	Nebel.	tungen
27.	Dichter Nebel.	Nebel.	Nebel - Sterne.	So oft die
28.	Nebel.	Nebel.	Nebel.	sichtbar war
29.	Nebel.	Nebel.	Trüb. Regen.	die Flecken; v
30.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	lich war sie
31.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	frei davon.

Im Durchschnitt ein sehr gelinder, feuchter und nasser
Seit 1773. hatten wir siebenmal eine noch gelindere und zweimal
ähnliche Temperatur der Luft.

U e b e r den Arragonit und Strontianit.

Vom

Dr. Joh. Nep. FUCHS,
Prof. der Chemie und Mineralogie in Landshut.

Nach der wichtigen Entdeckung, welche Herr Prof. Stromeyer in Betreff des Arragonits gemacht hat¹⁾, möchte es vielleicht den Mineralogen sowohl als den Chemikern erwünscht seyn, nähere Aufschlüsse über die Krystallisationen des Arragonits und Strontianits zu bekommen, um den Einfluß besser beurtheilen zu können, welchen der kohlensaure Strontian bei der Bildung des Arragonits hatte, und vielleicht darin einen neuen Beweis zu finden, daß der Arragonit seine Krystallform und seine übrigen Eigenschaften, in denen er vom Kalkspathe abweicht, nichts anderem zu verdanken habe, als dem kohlensauren Strontian, den zuerst Hr. Stromeyer in geringer Menge darin gefunden hat. Ich kann mich daher nicht länger enthalten, das Wenige bekannt zu machen, was sich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand schon vor zwei Jahren gelehrt haben. Ich habe dieses längst thun wollen, bin aber durch be-

¹⁾ Siehe *Gilbert's Annalen der Phys.* Bd. 43. S. 229—235. und Bd. 45. S. 217—225. und diesen Journ. Bd. 11. S. 393—397.

sondere Umstände, die ich gegenwärtig übergehen davon abgehalten worden. — Ich wende mich gleich zur Sache selbst.

Krystalle des Arragonits.

Der Arragonit kommt in *einfachen* und in *sammengesetzten Krystallen* vor. Die einfachen finden sich weit seltener, als die zusammengesetzten; lange Zeit kannte man nur diese, ohne jedoch ihrer Zusammensetzung etwas bestimmtes zu wissen. Diese Zusammensetzungen zu entziffern, ist mir besonders angelegen seyn lassen; und diesen soll auch hauptsächlich hier die Rede seyn. Bevor ich aber davon spreche, muß ich doch die Wesentlichste von den einfachen Krystallen anführen, und besonders diejenige Form mit ihren Veränderungen beschreiben, welche wir in allen sammengesetzten Krystallen antreffen. Diese ist ein *ungleichwinkliches sechsseitiges Prisma*, dessen Seitenflächen vier Winkel von 122° und 116° häufig machen *). Die erste Figur stellt das Prisma vor, und in der zweiten ist es im Querschnitt zu sehen. Die zwei gegenüberstehenden Seitenflächen H, welche mit den übrigen Winkel von 122° bilden, sind gewöhnlich breiter als die übrigen, so zwar, daß diese Krystalle oft als ziemlich dünne Tafeln erscheinen. Diese zwei Flächen sind stets stark nach der Q

*) Das Reflexions - Goniometer zeigte mir Winkel von $50'$ und $116^{\circ} 20'$ an. Demnach wären auch die Winkel der zusammengesetzten Krystalle anders als sie oben angegeben werden; z. B. $127^{\circ} 30'$ anstatt 128° , $105^{\circ} 50'$ anstatt 122° , $105^{\circ} 20'$ anstatt 104° .

gestreift, die übrigen Seitenflächen aber glatt. Die Endflächen sind manchmal etwas rauh, öfters auch nach der Diagonale l s schwach gestreift. Diese Streifen kommen uns bei Untersuchung der zusammengesetzten Krystalle sehr gut zu Statten, indem sie die Richtungen verrathen, nach welchen die einfachen Krystalle verwachsen sind. Die Kanten zwischen H und T sind fast immer abgestumpft, und die am gewöhnlichsten vorkommenden Abstumpfungsflächen fallen auf die Endflächen ungefähr unter einem Winkel von 144° ein. Ich habe an dieser Stelle noch zwei andere Abstumpfungsflächen bemerkt, die aber zu klein waren, als daß ihr Einfall auf die Endflächen hätte genau bestimmt werden können. Eine davon schien mir mit der Endfläche nahe einen Winkel von 126° zu machen. Diese Prismen kommen auch mit zugeschärften Enden vor. Die Zuschärfungen entstehen, wenn sich die Abstumpfungsflächen der Kanten zwischen H und T über die Endflächen ausdehnen. Auf diese Weise entsteht *Haüy's Arragonite unitaire* *), dessen Zuschärfungswinkel nach *Haüy* $109^\circ 28'$, nach uns 108° mißt.

Am öftesten finden sich Zuschärfungen ein, deren Flächen etwas convex, unordentlich gestreift, rauh und matt sind. Diese sind, wie Herr *Bernhardi* schon bemerkt hat **), keine wahren Krystallisationsflächen, sondern sind durch Ineinanderflie-

*) Siehe *Gehlen's Journal für Chemie, Physik und Mineralogie* Bd. 8. S. 629. *Annales du Museum d'hist. nat.* T. XI. p. 247.

**) Siehe *Gehlen's Journal für Ch. Phys. u. Min.* B. 8. S. 656.

ssen aller Flächen, welche sich sonst zwischen M und T befinden, entstanden, in die sich auch Streifen der Seitenflächen eingemischt haben. An den Kanten, welche die Flächen M und T bilden, habe ich nie Abstumpfungsf lächen wahrgenommen.

Eine andere einfache Hauptform ist ein *viereckiges geschöbenes Prisma*, dessen Seitenflächen, welche die Flächen M der vorigen Form sind, einander Winkel von 116° und 64° machen, dessen Enden von den scharfen Seitenkanten übrigens wie bei den sechsseitigen Prismen, zerscharft sind. Wenn sich die obern und untern Zuschärfungsflächen, welche einen Winkel von 108° haben, einander nähern, so entsteht eine *Oktäeder* (Rektangularoktaeder), welches mit der vorigen Form übereinkommt, die Herr Haüy Kerngestalt dieses Minerals annimmt.

Ich konnte an diesen Krystallen nur zwei *Blätter* bemerken, welche parallel mit den Seitenflächen M gehen; nach andern Richtungen mechanisch getheilt zeigten mir diese sowohl die zusammengesetzten Krystalle nur Bruchflächen. Ich muß aber bemerken, daß ich nur mit wenigen Krystallen diese Untersuchung vornehmen konnte, und daß ich das nicht im mindesten zweifle, was Herr Haüy in Betreff der Blätterdurchgänge dieses Minerals angiebt.

Ich komme nun zu den *zusammengesetzten Krystallen* des Arragonits. Herr Haüy hat, so viel ich weiß, darauf zuerst die Aufmerksamkeit gerichtet und sie als aus vierseitigen rhomboidalen Prismen zusammengesetzt betrachtet. Dieser Ansicht widersprechen meine Beobachtungen, nach wel-

Die zusammengesetzten prismatischen Krystalle des Arragonits aus den beschriebenen einfachen sechsseitigen Prismen bestehen. Ich habe zusammengesetzte Krystalle aus 2, 3, 4 und 8 einfachen Prismen beobachtet, und darunter wieder einige Verschiedenheiten in Hinsicht der Art der Zusammensetzung angetroffen. Es mögen wohl auch sechsfache Zusammensetzungen vorkommen. Am gewöhnlichsten scheint sich die zweifache Zusammensetzung zu finden, wo zwei einfache Krystalle sich so durchkreuzen, daß ihre Achsen zusammenfallen, und die Diagonalen der Endflächen l s (Fig. 2.) Winkel von 116° und 64° bilden. Die 5te Fig. stellt diese Zusammensetzung im Querdurchschnitt vor. Dadurch kommen die Flächen H einwärts zu liegen, und in den Flächen M fallen zwei und zwei in eine Ebene und die übrigen neigen sich gegen einander unter einem Winkel von 128° . Diese Varietät gehört zu Haüy's Arragonite symétrique. Die einwirkenden Winkel, welche diese Krystalle bei m und p , so wie bei y und z haben, verschwinden, wenn sich die sich durchkreuzenden Krystalle wenig ausdehnen; sie verlieren sich jedoch selten ganz, so daß nicht wenigstens kleine Furchen zurückbleiben, besonders bei m und p . Diese Furchen bei m und p lassen sich nach Haüy's Ansicht wohl nicht erklären. Die Einkerbungen, welche auch die sonst geschlossenen Krystalle oft an den Enden zeigen, sind von den oben angegebenen Abstumpfungen oder Zuschärfungen der einfachen Prismen herzuleiten. Man erkennt hier oft ein deutliches Kreuz und somit die Art der Zusammensetzung. Diese erkennt man auch bei den offenen Krystallen an den Streifen, welche sich in

den Furchen zeigen, und die Seitenflächen H verrathen; man erkennt sie ferner an den gestreiften Flächen, welche oft zum Vorschein kommen, wenn ganz geschlossene Krystalle mechanisch getheilt werden. Diese Flächen sind keine Bruchflächen wie man sonst geglaubt hat, sondern Absonderungsflächen, es sind die verdrückten Flächen II. Die offenen Krystalle dieser Art, oder diejenigen Abänderungen, wo tafelförmige Prismen sich durchkreuzen, finden sich besonders ausgezeichnet im Salzburgischen. In ihre Zwischenräume sind gewöhnlich kleinere Krystalle auf dieselbe Weise eingewachsen, wie die größeren miteinander verbunden sind.

Eine andere, viel seltener vorkommende Zusammensetzung ist die, welche in der 4ten Fig. in Querdurchschnitt vorgestellt ist. Man kann sie als eine *Hemitropie* betrachten. Schneidet man nämlich das sechsseitige Prisma (Fig. 1.) parallel mit zwei gegenüberstehenden Seitenflächen M entzwei, und macht mit der einen Hälfte eine halbe Umdrehung auf der Durchschnitte-Ebene, so hat man die Varietät. Eigentlich sind aber hier zwei einfache sechsseitige Prismen so miteinander verwachsen, daß die Linien l s einen Winkel von 116° bilden. Manchmal bilden die Uebergeste der Flächen II bei c einen einspringenden Winkel. Diese Krystalle kommen auch im Salzburgischen vor. Die vereinigten beiden Prismen sind fast immer tafelförmig, und bilden bei p eine große Furche, in welche sich gewöhnlich kleinere Krystalle eingeklemmt haben. Wenn sich zwei dieser *Hemitropien* bei c vereinigen, und in gerader Richtung von nach p in einander eindringen, so entsteht a

diese Weise auch diejenige Form, von welcher vorher die Rede war, *Haüy's Arragonite symétrique*. Allein hier sind vier einfache Krystalle mit einander verbunden.

Eine Zusammensetzung sah ich, wo zwei einfache Prismen so verbunden waren, daß die Linien *l s* (Fig. 2.) einen Winkel von 168° bildeten; eine andere war von der Art, wie man sie erhalten würde, wenn man den in Fig. 5. vorgestellten in der Richtung von *m* nach *p* theilte.

Um die Furchen bei *m* und *p* (Fig. 5.) auszufüllen, hat sich die Natur verschiedener Mittel bedient, und so mehrere Abänderungen von zusammengesetzten Krystallen hervorgebracht. Am öftesten wurde dazu ein drittes Prisma zu Hülfe genommen, welches in der Richtung von *m* nach *p* angesetzt wurde. Selten ist aber dieses auf die Weise geschehen, daß die Flächen *M* des dritten Prisma mit denen des Kreuzkrystalls vier einspringende Winkel von 174° bilden *); gewöhnlich ist es schief durchgewachsen, und zwar so, daß nur zwei einspringende Winkel gebildet wurden, wo-

*) Wären die in dieser Zusammensetzung sich befindenden einfachen sechseitigen Prismen regelmäßig, so könnten, wie es sich von selbst versteht, keine einspringende Winkel vorhanden seyn, und der zusammengesetzte Krystall müßte auch ein regelmäßiges sechseitiges Prisma seyn. Dergleichen Krystalle mögen wohl bei anderen Mineralien manchmal vorkommen. Die Krystalle des Saphirs z. B. welche mehrere Farben haben, und diejenigen, welche sich durch ihre sechsstrahligen Schiller auszeichnen, die sogenannten *Astergien* sind vielleicht auf diese Weise zusammengesetzt.

von jeder 168° beträgt. Die 5te Fig. zeigt diese Zusammensetzung im Querschnitt. Wenn sich die Dimensions-Verhältnisse ändern, so entsteht daraus, wie leicht einzusehen ist, diejenige Varietät, die Hr. Haüy Arragonite integriforme genannt hat; und noch eine andere, welche man im Journ. für Chemie, Phys. und Mineral. B.8. S.655, beschrieben findet, lässt sich ebenfalls davon ableiten.

Eine andere Zusammensetzung stellt die 6te Fig. im Querschnitt vor, von welcher ebenfalls der Kreuzkrystall (Fig. 3.) die Basis ist. Die zwei einfachen Prismen, welche zur Ausfüllung des Raumes bei m und p dienen, sind so mit einander verwachsen, daß die Linien l s einen Winkel von 12° machen; dadurch entsteht einerseits ein auspringender Winkel von 128° , und andererseits neigen sich zwei Flächen M unter einem Winkel von 104° , und zwei bilden einen einspringenden Winkel von 128° . Dieser Krystall hat auch noch zwei sehr große einspringende Winkel, wovon jeder 168° beträgt. Diese verschwinden, wenn die den Kreuzkrystall durchsetzenden Prismen dicker werden, und bei x und s hervortreten, wo Winkel von 128° entstehen. Von dieser Art ist Haüy's Arragonite cuneolaire.

Einige im Salzburgischen vorkommende Arragonit Krystalle, welche in Hinsicht ihrer Winkel mit dem geschlossenen Kreuzkrystall (Fig. 3.) übereinkommen, und folglich auch zu Haüy's Arragonite symétrique gehören, sind von diesem darin verschieden, daß sie aus einer größern Anzahl von einfachen Prismen zusammengesetzt sind. An ih-

den Endflächen zeigen sich oft sehr deutlich zwölf Dreiecke (Fig. 7.), welche die Basen von eben so viel dreiseitigen Prismen sind, aus denen jene Krystalle bestehen. Meines Erachtens sind zur Bildung dieser Krystalle acht einfache sechseitige Prismen verwendet worden: vier davon befanden sich in den Räumen $a o g m$ und $i o h p$, eines in den Räumen $a o b$ und $h o s$, eines in $b o z$ und $y o s$, eines in $z o l$ und $y o d$, und eines in $l o i$ und $d o g$. Die Spuren von dieser Verbindung zeigen sich nicht nur an den Endflächen, sondern auch an den Seitenflächen und Seitenkanten, wo man stets kleine Furchen wahrnimmt.

Diese sind die zusammengesetzten Prismen des Arragonits, welche ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, es mögen wohl noch mehrere und complicirtere vorkommen. Ueber die spitzwinklichen sechseitigen Doppelpyramiden dieses Minerals, *Haüy's Arragonite apotome* etc. kann ich nichts Bestimmtes sagen, weil mir keine deutlichen Krystalle dieser Art zu Gesicht gekommen sind. Einige mögen wohl einfache Krystalle seyn, und eine, dem in Fig. 2. gezeichneten Sechsecke ähnliche Basis haben; von den meisten glaube ich aber, daß sie nach Art der prismatischen Krystalle zusammengesetzt sind.

Die zusammengesetzten Krystalle des Arragonits waren dem zu Folge in ihrem Innern von einer andern Beschaffenheit, als sie nach *Haüy's* Darstellung seyn sollten. Es sind darin keine leere, erst durch subsequente Krystallisation auszufüllende Räume vorhanden; die Räume sind vielmehr überfüllt, indem sich mehrere einfache Krystalle be-

gegenen, und gewisse Theile des Raumes, den ein zusammengesetzter Krystall einnimmt, mehreren einfachen Krystallen zugleich angehören.

Die Natur hat sich nicht damit begnügt, die einfache prismatische Form des Arragonits auf mannigfaltige Weise zu verhüllen, sie hat auch die zusammengesetzten Krystalle unter verschiedenen sehr merkwürdige Verhältnisse gesetzt, und uns auch somit noch mehrere Probleme zu lösen gegeben. Die Krystalle, welche die Rolle der einfachen in den zusammengesetzten spielen, sind sehr oft schon Aggregate von mehreren, und in einem zusammengesetzten sind bekanntlich nicht selten mehrere zusammengesetzte, wie es scheint nicht ohne eine gewisse Ordnung eingewachsen. Ich will hiervon nicht weiter sprechen, sondern kurz noch einer andern merkwürdigen Beschaffenheit der zusammengesetzten Arragonit-Krystalle erwähnen, welche bisher der Aufmerksamkeit der Krystallographen entgangen zu seyn scheint. Einige Krystalle haben das Ansehen, als seyen sie in der Mitte parallel mit den Endflächen entzwei geschnitten und mit ihren Enden vereinigt worden. Dieses ändert in der Hauptsache die Beschaffenheit der Krystalle nicht, wenn sie vollkommene Endflächen, wohl aber, wenn sie eingekerbte Enden haben, und die beiden Hälften mit diesen aneinandergesetzt werden. Sie bekommen anstatt der eingekerbten ebene Endflächen und in der Mitte keilförmige und senkrecht gegen die Achse gehende Vertiefungen. Diese suchte die Natur manchmal dadurch zu verbergen, daß sie im ganzen Umkreise kleine Krystalle in sie einsetzte, gewöhnlich aber dadurch, daß sie die beiden Hälften stark in einander schob.

Die Stellen der Vereinigung sehen äußerlich gewöhnlich aus wie die Junktoren gewisser Knochen, und innerlich bemerkt man oft sehr deutlich keilförmige, in der Mitte sich begegnende Theile. Ich habe auch einen Krystall gesehen, der an einem Ende eingekerbt und am andern ganz eben war, und daher als eine isolirte Hälfte betrachtet werden konnte *).

Krystalle des Strontianits.

Der Strontianit findet sich in einfachen und in zusammengesetzten Krystallen. Die einfachen, welche

*) Ähnliche Krystalle, die als Hälften betrachtet werden können, habe ich auch bei anderen Substanzen angetroffen. Die Krystalle des Ichthyophthalm, welcher in Tyrol vorkommt, sind oft von der Beschaffenheit wie die Hälften, welche man erhält, wenn man die tafelförmigen Krystalle, die ich in diesem Journal B. 18. S. 28. beschrieben habe, in der Mitte parallel mit den Endflächen entzwei schneidet. In der lehrreichen Sammlung des Herrn Majora Petersen sah ich einen eingewachsenen Turmalin-Krystall, der an einem Ende mit mehreren Veränderungsflächen versehen war, und am andern nur eine ebene Fläche hatte. Ich sah ihn für einen halben Krystall an. Salpetersaures Quecksilber, was ich in einer Glas-Schale mit flachem Boden durch allmähliges Verdunsten krystallisiren ließ, lieferte mir einmal ausnehmend schöne halbe Krystalle, die größtentheils so gelagert waren, daß in einer Entfernung von ungefähr einer Linie die eine Hälfte der andern gegenüber stand. Die vom Herrn Hofrathe Kirchhof beschriebenen Krystalle des Starkzuckers scheinen auch halbe Krystalle gewesen zu seyn. S. dieses Journ. B. 14. S. 389.

ich gesehen habe, sind *sechseckige ungleichwinkliche Prismen*, die sich sehr dem regelmäßigen sechseckigen Prisma nähern. Die Seitenflächen derselben machen vier Winkel von 121° und zwei von 118° . An allen, welche mir unter die Hände gekommen sind, waren die *Endkanten abgestumpft*. Ein solches Prisma stellt die 8te Figur vor. Die Abstumpfungsflächen *v* fallen auf die Endflächen *T* unter einem Winkel von 125° bis 126° ein, der Einfall von *r* auf *T* scheint davon nicht viel verschieden zu seyn. Ganz genau konnten diese Winkel nicht gemessen werden, weil die Flächen sehr klein und etwas gekrümmt waren. An einigen Krystallen fand ich auch die Kanten, welche die Flächen *v* und *r* mit den Endflächen und Seitenflächen machen, schwach abgestumpft; und die obern Abstumpfungsflächen schienen auf die Endflächen unter einem Winkel von $144\frac{1}{2}^\circ$ bis $145\frac{1}{2}^\circ$ einzufallen. Alle Seitenflächen dieser Krystalle sind nach der Quere ziemlich stark gestreift, die Endflächen glatt, aber fast immer etwas gewölbt, und manchmal auch stellenweise mit kleinen keilförmigen Vertiefungen versehen. Ich habe daran *sechs unvollkommene Durchgänge der Blätter* wahrgenommen. Zwei Durchgänge gehen parallel mit den Seitenflächen *M*, zwei parallel mit den Flächen *v* und zwei parallel mit den Abstumpfungsflächen, welche sich manchmal zwischen *v* und *T* befinden. In der Richtung der Flächen *H* zeigen sich wohl manchmal bei der mechanischen Theilung auch Flächen, welche Aehnlichkeit mit Spaltungsflächen haben; sie schienen mir aber Absonderungsflächen zu seyn, welche von der Trennung der in dieser Richtung häufig verwachsenen Krystalle herkom-

men. Andere einfache Krystalle von Strontianit sind mir nicht unter die Hände gekommen.

Diese Krystalle haben den nämlichen Hang zur Zusammensetzung wie die einfachen Arragonit-Krystalle; sie sind auch auf dieselbe Weise zusammengesetzt, und man wird vielleicht in der Folge bei ihnen alle Abänderungen finden, welche wir beim Arragonit angetroffen haben. Gegenwärtig kenne ich aber davon nur drei Varietäten, welche nach Art der in Fig. 3., 4. und 5. vorgestellten Arragonit-Krystalle gebildet sind. Diese Formen können auch durch die nämlichen Figuren anschaulich gemacht werden; es dürfen nur andere Winkel substituirt werden. Die nach Art der 5. Figur zusammengesetzten Krystalle haben vier Seitenkantenwinkel von 118° und zwei von 124° ; diejenigen, welche der 5ten Figur entsprechen, haben sechs ausspringende Winkel von 118° und zwei einspringende von 174° , und die, welche nach Art der hemitropischen Krystalle des Arragonits gebildet sind, haben drei Winkel von 118° , zwei von 121° und einen von 124° . Außer diesen schien mir noch eine andere Zusammensetzung mit vier Winkeln von 121° , einem von 124° und einem von 172° vorzukommen. Diese müßte auf die Weise zusammengesetzt seyn wie die Prismen des Arragonits, welche in derjenigen Varietät, die in Fig. 6. gezeichnet ist, die Winkel von 126° und 104° bilden. Die zusammengesetzten Krystalle des Strontianits sind fast alle ganz geschlossen, so daß es schwer ist, die Art der Zusammensetzung zu erkennen. Ich würde sie auch schwerlich erkannt haben, wenn mich nicht vorher der Arragonit darauf aufmerksam gemacht hätte. Am längsten

ist mir der hemitropische Krystall, auf welchen ich beim Strontianit früher gestossen bin als bei Arragonit, wegen seinen verschiedenen Winkeln die ich nie im ganzen Umkreise messen konnte räthselhaft geblieben. An den zusammengesetzten Krystallen kommen dieselben Abstumpungsflächen vor, welche sich bei den einfachen einfinden. Die Endflächen sind gewöhnlich etwas rauh, manchmal auch schwach gestreift. Die einfachen sind größtentheils Zusammenhäufungen von vielen kleinen. Daher kommt ihre stängliche und faserige Structur; daher kommen die keilförmigen Vertiefungen, welche man an ihren Enden bemerkt, und in denen man manchmal die Abstumpungsflächen der in der Richtung der Flächen H zusammengefügt einen Krystallen wahrnehmen kann. Nicht selten sind diese Zusammenhäufungen garbenförmig, besonders die größern. Die einfachen Krystalle sowohl als die zusammengesetzten kommen theils klein, theils von mittlerer Größe vor; diese sind sehr niedrig und gewöhnlich tafelförmig, jene hingegen sind mehr länglich. Sie sind selten einzeln aufgewachsen, sondern gewöhnlich auf verschiedene Weisen gruppiert. Die einfachen sind lichte wachsgelb, manchmal auch gelblichweiß gefärbt; die Farbe der zusammengesetzten ist etwas dunkler und nähert sich dem honiggelben. Sie sind in verschiedenen Grade durchscheinend, die einfachen in der Regel stärker als die zusammengesetzten.

Die hier beschriebenen Krystalle kommen im Leogang im Salzburgischen vor *); ihre Begleiter

*) Alle Krystalle, welche mir zu dieser Untersuchung dient haben, hatte ich der Güte des Herrn Oberstbesitzer

sind Schwefelkies, Kupferkies und bittererdehaltiger Braunspath in spitzwinklichen Rhomboedern, der wegen seiner weissen Farbe leicht für Kalkspath gehalten werden könnte. In der Nachbarschaft des Strontianits bricht auch Cölestin von graulichweisser, bläulichgrauer und fleischrother Farbe, theils in prismatischen, theils in tafelförmigen Krystallen, welche man bisher grösstentheils für Schwerspath-Krystalle angesehen hat. Gehlen hat diesen Strontianit analysirt und darin etwas kohlensauren Kalk gefunden. Er schrieb mir dieses kurz vor seinem Tode, ohne über das Quantum dieses Bestandtheils etwas zu sagen.

Schluss, nebst verschiedenen Bemerkungen.

Aus dieser Untersuchung hat sich also hauptsächlich ergeben, dass die zusammengesetzten Krystalle des Arragonits nicht aus vierseitigen aneinanderliegenden, sondern aus sechseitigen sich durchkreuzenden Prismen bestehen; dass diejenige Abänderung, welche Hr. Haüy Arragonite symétriques genannt hat, nicht immer auf dieselbe Weise entstanden, und nicht immer aus derselben Anzahl von einfachen Krystallen gebildet ist; dass auch der Strontianit in einfachen und zusammengesetzten Krystallen vorkommt, dass jene nicht regelmässig sind, wie Hr. Haüy vermuthete, und diese auf dieselbe Weise zusammengesetzt sind wie die Arrago-

rathes *Wagner* zu verdanken, welcher sie zuerst in Leogang gefunden hat. Einige kleine einfache Krystalle, welche mir Hr. *Wagner* von seinen Stücken abbrechen erlaubte, habe ich vor einem Jahre Hrn. Haüy überschickt.

nit-Krystalle; dass überhaupt zwischen den Krystallisationen des Arragonits und Strontianits eine grosse Aehnlichkeit herrscht, dass sie aber doch nicht ganz miteinander übereinkommen *). Diese Aehnlichkeit der Krystallformen des Arragonits und Strontianits berechtigen bei Erwägung der übrigen Verhältnisse dieser Körper und des Kalkspatthes zu dem Schluss, dass der kohlensaure Strontian dem Arragonit seine Form eingeprägt habe, dass auch alle übrigen Eigenschaften, in welchen der Arragonit vom Kalkspatthe abweicht, von dem ihm beigemischten kohlensauren Strontian herrühre und folglich der Arragonit ein wahres chemisches Product aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Strontian sey. Das eigenthümliche Verhalten des Arragonits im Feuer rührt offenbar von der Gegenwart des kohlensauren Strontians her. Dieser Körper ist es eigen sich im Feuer, während er sein Krystallisationswasser und einen Theil seiner Säure verliert, sehr auszudehnen und seinen Zusammenhang fast ganz zu verlieren. Bringt man ihn in die Flamme des Löthrohrs, so kommt er

*) Als ich vor drithalb Jahren bei Hrn. *Wagner* in Gesellschaft meines verewigten Freundes *Gehlen* die ersten zusammengesetzten Strontianit-Krystalle gesehen und oberflächlich untersucht hatte, kam es mir vor, als seyen sie vollkommen denen des Arragonits ähnlich, was ich auch gegen *Wagner* und *Gehlen* äusserte. Ich sah aber diesen Irrthum bald ein, als ich später diese Krystalle genauer zu untersuchen anfang; unterdessen war er aber schon durch *Gehlen* ohne mein Wissen in Umlauf gebracht worden. S. dieses Journ. B. 11. S. 398.

langsam auf der Oberfläche unter merklichem Geräusch in starke Bewegung und scheint zu schmelzen; sehr bald aber bilden sich auf der Oberfläche mehrere kleine Auswüchse, welche mit größter Schnelligkeit hervorsprossen und das ganze Stückchen zackig machen. Manchmal springen auch Funken davon. Nach dieser Veränderung verhält es sich ruhig, schmilzt nicht, glühet wie eine kleine Sonne mit blendend weißem Lichte und theilt, wie bekannt, der Flamme eine sehr schöne purpurrothe Farbe mit*). Der Arragonit hat in seinem Verhalten vor dem Löthrobre die heftige Bewegung und starke Abstossung der Theile gemein, welche bei ihm, weil er nicht die mindeste Schmelzung erleidet, gänzlich ausser Verbindung kommen, und mit grosser Kraft als Staub weggetrieben werden, so daß gar nichts zurück bleibt. Diese Eigenschaft, an der man ihn unter allen Verhältnissen leicht erkennen kann, besitzt er in einem um so höhern Grade, je reicher er an kohlensaurem Strontian ist; diejenigen Varietäten, welche nur wenig von diesem Bestandtheile enthalten, wie z. B. der von Neumarkt, zerfallen nur langsam in Pulver. Man kann daher aus dem Verhalten des Arragonits vor dem Löthrobre gewissermaßen seinen Gehalt an kohlensaurem Strontian beurtheilen. Die Eigenschaft auf glühenden Kohlen zu

*) Wenn man ein vor dem Löthrobre ausgeglühtes Stückchen Strontianit eine Zeit lang in der Luft liegen läßt, aus der es Wasser anzieht, und hierauf wieder in die Flamme bringt, so kommt es sehr schnell in Flufs; so wie aber das Wasser verflüchtigt ist, zeigt es sich wieder feuerfest.

phosphoresciren, verdankt der Arragonit zuverlässig auch dem kohlensauren Strontian; denn er phosphorescirt um so stärker, je mehr er davon enthält.

Es möchte demnach wohl vergebliche Mühe seyn, wenn man den Grund der Verschiedenheit des Arragonits vom Kalkspathe in etwas Anderem suchen wollte als in einem Gehalt von kohlensaurem Strontian. In einem anderen wesentlichen Bestandtheile kann man ihn nach so vielen Untersuchungen, welche *Stromeyer's* meisterhafter Analyse vorausgingen und auf sie folgten, vernünftigerweise nicht mehr suchen; es müßte denn ein imponderabler Bestandtheil seyn. Und gesetzt auch, es wäre noch eine andere Substanz im Arragonit vorhanden, die diese Metamorphose veranlaßt hätte, so wäre es doch gewiß höchst sonderbar, daß dadurch gerade eine so auffallende Annäherung zum Strontianit bewirkt worden. Noch weniger kann man annehmen, daß irgend eine Umwandlung der Bestandtheile des Arragonits während der Analyse vor sich gehe; man könnte dieses mit demselben Grunde von allen Analysen sagen, welche sich nicht durch die Synthese bestätigen lassen. Ebenso ungegründet wäre es, wenn man behaupten wollte, der kohlensaure Kalk könne für sich selbst unter gewissen Umständen diejenige Modification erleiden, mit welcher er sich im Arragonit darstellt *). Man kann sich auf keinen ähnlichen Fall

*) Ist vielleicht der geschmolzene kohlensaure Kalk, welchen zuerst Hr. *Hal* und später Hr. *Bucholz* erhalten hat, ein dem Arragonit ähnlicher Körper? S. *neues allgem. Journ. der Chemie* B. 5. S. 287 ff. und Journ.

Bestimmtheit berufen; und existirte auch ein anderer, so dürfte man sich doch so lange nicht auf beziehen, als man nicht ausgezeichneten Arragonit ohne kohlensauren Strontian oder entschieden Kalkspath mit diesem verbunden angetroffen (ste ⁴).

Sehr auffallend ist es allerdings, dass die geringe Menge von kohlensaurem Strontian, welche Arragonit enthalten ist, über das grosse Quantum von kohlensaurem Kalk eine so bedeutende Gewalt ausüben, das Uebergewicht über ihn erhalten, und sich ihn, so zu sagen, assimiliren konnte. Sein es kann doch diese Modification nicht auffallender seyn, als die Veränderung, welche mehrere einfache Substanzen erleiden, wenn ihnen andere in geringer Menge beigemischt werden; z. B. die Veränderung des Eisens durch eine geringe Menge Kohlenstoff etc. die Veränderung dieses durch eine geringe Portion Wasserstoff etc. des Goldes durch etwas Platin, u. s. w. Manche Substanzen sind, wenn ich so sagen darf, mit specifischen Kräften begabt, und wirken auf gewisse andere fast wie die Gifte auf die belebten Körper; ihre Wirkungen stehen in keinem Verhältnisse mit ih-

für die Chemie und Physik B. 1. S. 171. Diese Versuche verdienten auf jeden Fall wiederholt, und die Schmelz-Producte genauer untersucht zu werden.

In den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, Jahrg. 1801. B. 3. S. 584 ist die Rede von einem Stück octaedrisch krystallisirten strontianhaltigen Kalkspath, den Esmark in Norwegen gefunden haben soll. Was mag wohl dieses für ein Körper gewesen seyn?

rer Masse, und sie überschreiten weit die Schranken der bekannten Gesetzmässigkeit; und es hat fast den Anschein, als wären manche Körper, gegen einige andere betrachtet, in einem gewissen Grade mit Trägheit begabt, und als könnten sie gegen diese nicht mit angemessener Kraft reagieren. Es kann daher wohl manchmal in einem Körper ein Bestandtheil in geringer Menge vorhanden seyn, der sich indifferent verhält und keinen besonderen Einfluss auf die physische Constitution desselben hat, oder auch als Stellvertreter eines andern darin vorkommen; allein man würde viel zu weit gehen, und in grosse Irrthümer verfallen, wenn man alle in geringer Quantität sich einfindende Mischungstheile für zufällig halten würde. Noch weiter würde man aber vom rechten Wege abkommen, wenn man Bestandtheile, welche zu 20 bis 50 Procent in Mineralien angetroffen werden, nach *Haüy's* Beispiele für unwesentliche Bestandtheile ansehen wollte. Hr. *Stromeyer* hat sich daher ein grosses Verdienst um die Wissenschaft erworben, indem er uns im Arragonit eine Mischung kennen gelehrt hat, in welcher der geringe Bestandtheil eben so wesentlich als der 24mal grössere, ja so zu sagen, Meister über diesen ist. Es geht daraus hervor, wie nothwendig es ist, bei Analysen auch auf die geringsten Mischungstheile zu achten, und bei Beurtheilung der chemischen Constitution eines Körpers auch die physische zu berücksichtigen. Ich kann hier nicht unbemerkt lassen, dass der grosse *Werner*, der Lehrer der Mineralogie für ganz Europa, dieses schon vor vielen Jahren in seinen Vorlesungen ausgesprochen, indem er sagte, dass oft eine geringe Menge eines Bestandtheiles einem Mineral einen besonderen Cha-

zakter ausdrücken könne, und sich daher als patentirender Bestandtheil betrachten lasse.

Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit noch einiges über andere Körper zu sagen, deren Krystallformen einige Aehnlichkeit mit denen des Arragonits und Strontianits haben, oder zu haben scheinen. Nachdem ich die Krystallisation des Strontianits kennen gelernt hatte, gerieth ich auf den Gedanken, daß vielleicht auch die sechsseitigen Prismen des *Witherits*, welche Herr *Hauy* für gleichwinklich gehalten hat, ungleichwinklich seyen, und die Krystalle dieses Minerals, welches im Uebrigen eine so große Aehnlichkeit mit dem Strontianit hat, überhaupt nicht sehr von denen des Strontianits abweichen möchten. Allein da ich keinen einzigen deutlichen Krystall zu Gesicht bekam, so konnte ich hierüber keinen völlig befriedigenden Aufschluss erhalten. Nach der Länge der stänglichen abgesonderten Stücke, welche der *Witherit* gewöhnlich hat, bemerkte ich nur zwei, unter Winkeln von beinahe 118° und 62° sich schneidende Blatterdurchgänge. Demnach könnten also die sechsseitigen Prismen nicht regelmäßig seyn. Allein hierauf läßt sich nicht viel bauen, weil die Spaltungsflächen der Stücke, mit denen ich es zu thun hatte, sehr rauh waren, und keine genaue Messung gestatteten. In schräger Richtung gegen die Achse der stänglichen Stücke zeigten sich mir vier unvollkommene Blatterdurchgänge wie beim Strontianit. Einige eingewachsene Krystalle sah ich, welche an den Enden mit sechs Flächen zugespitzt waren, und an einem bemerkte ich zwischen den End-

und Seitenflächen deutlich drei kleine Abstumpfungsflächen. Aus allen dem ist zu vermuthen, daß die Krystalle des *Witherits* nur wenig von denen des *Strontianits* abweichen. Man wird vielleicht in der Folge auch beim *Witherit* zusammengesetzte Krystalle finden. '

Man wird es mir kaum glauben, wenn ich sage, daß die *Krystalle des Salpeters* noch nicht gehörig bestimmt sind; und doch ist es nach meinen Beobachtungen wirklich so. Ich will darüber nur einiges bemerken. Die Krystalle dieses Salzes haben auch einige Aehnlichkeit mit denen des *Strontianits*. Die sechseitigen Prismen, welche man bisher allgemein für gleichwinklich gehalten hat, sind ungleichwinklich, und haben vier Seitenkantenwinkel von beiläufig $120^{\circ} 50'$ und zwei von 119° . Die meisten davon sind keine einfache Krystalle, sondern bestehen aus vier einfachen, welche so vereinigt sind, daß wieder die nämlichen Winkel herauskommen, welche die einfachen Krystalle haben. Sie bestehen nämlich aus zwei Hemitropien wie die 4te Fig. eine vorstellt, welche bei p vereinigt sind. Daher kommen die Höhlungen der Salpeterkrystalle langs der Achse, welche der Mutterlauge Aufenthalt geben, und wodurch die Reinigung des Salpeters so sehr erschwert wird *).

*) Ich habe es bei der Reinigung des Salpeters im Kleinen sehr vorthailhaft gefunden, wenn der von den erdigen Theilen gereinigten Salpeterlauge etwas Salpetersäure zugesetzt wird. Auf diese Weise habe ich selbst aus der letzten Lauge ein sehr reines Salz erhalten. Einmal erhielt ich aus der letzten Lauge von den gewöhnlichen ganz abweichende Krystalle, nämlich rechtwink-

Es kommen die Furchen an zwei gegenüberstehenden Seitenflächen, welche diese Krystalle sehr haben, und in die nicht selten kleinere Krystalle eingewachsen sind.

In diese Sippschaft von Krystallisation gehört das kohlensaure Blei (Weißbleierz). Es findet gleichfalls in einfachen und in zusammengesetzten Krystallen; und die einfachen sechsseitigen Prismen weichen in ihren Winkeln nur wenig von denen des Strontianits ab. Die zusammengesetzten bestehen zum Theil aus diesen, und sind theils Hemitropien, nach Art der in Fig. 4. gezeichneten gestaltet, theils Kreuzkrystalle, wie sie die 5te Fig. stellt. Es kommen auch zwei Hemitropien so an einander vereinigt vor, wie ich eben gesagt habe, daß die hemitropischen Salpeterkrystalle verbunden sind. Wenn die einfachen, in dieser Zusammensetzung sich befindenden Prismen dünn sind, so bleiben in der Mitte ziemlich große leere Räume übrig. Eine sehr schöne Gruppe von dieser Art sah ich in der ausgezeichneten und an reichen Stücken so reichen Sammlung des Hrn. H. Petersen in Regensburg; mehrere kleinere und größere auf diese Weise zusammengesetzte Krystalle sind mit einander verbunden, und das Ganze sieht aus, wie eine durchbrochene Arbeit.

liche vierseitige breite Prismen, welche an den Enden von den schmalen Seitenflächen aus zugespitzt waren. Da die Mischung neutral war, und ich darin nichts fand, als Kali und vollkommene Salpetersäure, so kann ich mir bis jetzt diese Abweichung nicht befriedigend erklären.

Diejenige Varietät, welche Herr Haüy plom-
carbonaté triple nennt, ist vielleicht als eine He-
mitropie zu betrachten, in welche bei c noch ein
einfacher Krystall eingewachsen ist (Traité de Mi-
neral. T. III. p. 482.); und die Varietät, wovon er
pag. 483. spricht, hat wahrscheinlich den Kreuz-
krystall (Fig. 3.) zur Grundlage, in welchen von
m nach p ein dritter Krystall so hineingescho-
ben ist, wie ich an seinem Ort beim Arragonit
schon gesagt habe. Dadurch entstehen bei m und p
(Pl. LXVIII. Fig. 55.) zwei sehr große einsprin-
gende Winkel, welche auch an den entgegengesetz-
ten Stellen des Krystalls vorhanden seyn müs-
sen. Vielleicht gehört auch die Krystallisation des
Galmei in diese Sippschaft. Ich kann hierüber
nichts bestimmtes sagen, weil ich von diesem Mi-
neral nie deutliche Krystalle gesehen habe.

Die Vergleichung und Zusammenstellung ähn-
licher Krystallisationen verschiedenartiger Körper
möchte für den Krystallographen sowohl als für
den Chemiker nicht ohne Nutzen seyn. Jenem
wird dadurch das Geschäft der Krystallbeschrei-
bung und selbst der Bestimmung der primitiven
Formen sehr erleichtert; die Beschreibungen kön-
nen abgekürzt werden, weil mutatis mutandis das
von der Krystallisations-Reihe eines Körpers gilt,
was von der eines andern gesagt wurde; und eine
kann auch oft zur Completirung der andern dienen.
Der Chemiker bekommt dadurch manchmal Winke
über die innere Beschaffenheit der Körper. Wenn
auch viele Körper, deren Krystallisationen Ähn-
lichkeit mit einander haben, in ihrer Mischung gar
nichts gemein haben, so giebt es doch auch viele,
welche mit dieser Ähnlichkeit wenigstens einen

gemeinschaftlichen Bestandtheil verbinden, und der folglich dadurch verrathen wird. So haben, um noch ein Beispiel anzuführen, der Schwerspath, Cölestin und Bleivitriol*) sehr ähnliche Krystallisations-Systeme, und als einen gemeinschaftlichen Bestandtheil die Schwefelsäure. Die Krystallisation scheint sich überhaupt mehr an die sauren als an die basischen Bestandtheile zu binden.

*) Von diesem Mineral habe ich vor 10 Jahren im Nassauischen bei Minschen auf der Grube „Brüche“ sehr schöne Krystalle gefunden, welche theils den primitiven (tafelförmigen) Krystallen des Schwerspaths, theils derjenigen Varietät desselben ähnlich waren, welche Hr. Hany Baryte sulfatée apophaue nennt. Dieser Bleivitriol passirt, so viel ich weiß, noch immer als Weissebleierz.

A u s z u g

aus einem Schreiben des Hrn. Dr. Ruhland an den Herausgeber.

In einer Anmerkung, welche der Uebersetzung meiner Versuche über die *Respiration der Pflanzen**) in den *Ann. de Chim.* Dec. 1816. S. 415. beigelegt ist, sucht man den Widerspruch, in welchen die daraus hervorgehenden Resultate gegen die *Saussüre'schen* treten, dadurch zu heben, daß man das Sauerstoffgas, welches *Saussüre* nach seiner Verfahrungsart erhielt, von zerlegter Kohlensäure, dadurch meine *Procedur* erhaltene dagegen aus der Luft des Wassers kommen läßt, aus welchem die Blätter eben so, wie, nach *Rumford's* Versuchen, die rohe Seide und andere Körper den Sauerstoff abscheiden sollen,

Abgesehen davon, daß es nun doch wirklich sonderbar ist, nachdem *Ingenhous's*, *Fontana*, *Sennebier*, kurz, alle Physiker, mit Ausnahme von *Saussüre*, welche vor mir die Luftentbindung aus Blättern untersuchten, auf dieselbe Art experimentirten, und ihre Methode immer als Beweis für Entstehung von Sauerstoff und Kohlensäure genom-

*) S. d. J. XIV. S. 356.

Es wurde, daß nun, nachdem ich dieselbe Experimentirmethode gegen diese Physiker anwende, die Resultate auf einmal von ganz andern Gründen herrühren sollen, so ist auch außerdem dieser Einwurf leicht zu beseitigen.

Man versuche es nämlich, wie ich darüber schon bei Gelegenheit einer Prüfung der chemischen Wirkung des Lichtes viele Versuche angestellt habe, und bringe ein gleiches Volum Seide, Schle u. s. f. und frische Blätter in gleiche Menge von Wasser, und man erhält im ersten Falle eine ganz unbedeutende Menge Luft, ja, selbst dann, wenn man durch Kochen alle Luft aus dem Wasser absondert, steht ihre Menge in gar keinem Verhältnisse zu derjenigen, welche man mit Blättern in eben so viel Wasser erhält; auch müßten noch andere Theile der Pflanzen als nur die grünen, und die vertrockneten Blätter eben so gut als die lebendigen den Sauerstoff entwickeln, wogegen von *Senebier* und *Ingenhous*s entscheidende Versuche angeführt haben.

Als Beweis gegen mich wird dann eine Beobachtung von mir angeführt, daß nämlich die Blätter in ausgekochtem Wasser wenige Luft geben. Dies ist allerdings richtig, aber sie entwickelten, was zugleich hätte erwähnt werden sollen, gar keine in Kalkwasser, in Wasser mit Ammonium und Kali, und doch enthalten die letztern Auflösungen mehr Luft als das gekochte Wasser, überhaupt aber kann die, bei der Auflösung von Salzen sich aus dem Wasser entbindende Luft nicht den Einfluß hiebei seyn, da die Säuren und andere Salze eben so viel und noch mehr Luft bei

ihrer Auflösung aus dem Wasser abscheiden als die oben genannten Substanzen, und doch so ausgezeichneten Einfluß auf die Luftentbindung durch die Blätter haben. — Außerdem aber liesse sich nach dem mir gemachten Einwurfe gar nicht begreifen, warum die einen Körper, wie manche Säuren und Salze, wenn sie dem Wasser beigemischt werden, die Luftbildung durch die Blätter befördern, während andere dieses nicht thun, da vielmehr das reine Wasser, welches durch Auflösung salinischer Körper noch nichts von seinem Luftgehalte verloren hat, am meisten Sauerstoff geben sollte, während es doch hinter saurehaltigem Wasser so sehr zurücksteht; warum ferner der Sauerstoffgehalt der entbundenen Luft in geradem Verhältnisse ihrer Menge steht, da man vielmehr, wenn dieser Sauerstoff dem Wasser angehörte, das Gegentheil hievon erwarten sollte, und warum denn Statt der Blätter nicht die Blumen, die trockenen Früchte, Hölzer, kurz, alle fremden Körper, die sich im Wasser nicht auflösen, dieselbe Wirkung thun.

Die andern Einwürfe, welche ich gegen die Luftverbesserung durch die Blätter vorbringe, werden für nichts beweisende Vermuthungen (*conjectures vagues*) erklärt; allein sie beruhen grossentheils auf Facten, die aus *Saussure's* Werke selbst entlehnt sind, wo sie immer für tüchtige Beweise gegolten haben, wenigstens noch nie angestritten worden sind.

So lange daher gegen meine Versuche nicht triftigere Einwürfe aufgebracht werden, behalten sie, wie ich glaube, noch immer ihre volle Be-

weiskraft; mir aber wird es erlaubt seyn, den Vorwurf der conjectures vagues auf die französischen Hrn. Chemiker, welche mich hier bestritten haben, zurückzuschieben, und zu bitten, da denn doch einmal die Autopsie der nervus der Physik und Chemie ist, daß, ehe ich so widerlegt werde, ich zuvor meine Versuche in Parallele mit den Rumford'schen wiederholen wolle.

V e r s u c h e
über die öligte Substanz der holländischen Chemiker.

Von
Hrn. COLIN und ROBIQUET *).

Vorgelesen im Institut zu Paris den 1. April 1816. Frei
übersetzt von A. Vogel in München.

Man erinnert sich, daß die holländischen Chemiker im Jahr 1796. die Entdeckung eines Wasserstoffgases machten, welches viel reichhaltiger an Kohle, als das durch Destillation der organischen Körper erhaltene Gas war. Sie nahmen wahr, daß dieses Gas, mit gleichen Volumtheilen oxydirt, salzsauren Gases vermengt, eine eigenthümlich ölichte Flüssigkeit darstelle. Diese Eigenschaft schien ihnen so auffallend, daß sie davon Gebrauch machten, um dem neuen Körper einen Namen zu geben, und nannten ihn daher *ölerzeugendes Gas*. Die Entdeckung machte großes Aufsehen zu ihrer Zeit, und alle Chemiker nahmen ein lebhaftes Interesse daran, nicht gerade deswegen, weil das Resultat so auffallend war, sondern weil es die Meinung bestätigte, welche man damals über die Natur der Oele und der Salzsäure hatte. Sie gab der seit Herstellung der pneumatischen Lehr-

*) S. Annales de chimie et de physique Band 1. Seite 337.

angenommenen Ideen einen neuen Grad von Kraft, man fand es ganz natürlich, daß der Wasser- und Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoff der oxydirten Salzsäure verbinde und das Oel bilde. Da nun die Chemiker jetzt die oxydirte Salzsäure als einen einfachen Körper betrachten, so kann man nicht mehr eine genügende Erklärung von diesem Phänomen geben, wenn man annimmt, daß die durch die gegenseitige Wirkung der beiden Gasarten erhaltene ölige Substanz einige Analogie mit der Zusammensetzung der gewöhnlichen Oele habe. Will man daher die neue Hypothese annehmen, so kann das Oel keinen Sauerstoff enthalten, es sey denn, daß man ihn im ölerzeugenden Gas zusetze, was doch mit der Meinung der ersten Chemiker in Widerspruch steht.

Diese Betrachtungen haben uns veranlaßt, eine neue Prüfung des Oels vorzunehmen. Wir hoffen eine vollständige Aufklärung aller Phänomene geben zu können, aber Versuche dieser Art sind mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Wenn man einen Körper, welcher eine gewisse Zahl von Elementen enthält, chemischen Versuchen unterwirft, und wenn diese Elemente sich unter einander und in andern Proportionen verbinden können, so trägt es sich oft zu, daß die zur Analyse angewandten Mittel noch eine größere Complication herbeiführen.

Betrachtet man das Chlorin (oxydirt salzsaures Gas) als einen einfachen Körper, so kann man zwei Hypothesen über ihre Wirkung auf das ölerzeugende Gas aufstellen. Das Oel, welches man erhält, ist entweder gebildet und im ölerzeugenden Gas aufgelöst enthalten, und in diesem Fall würde das

Chlorin es nur niederschlagen, indem es mit dem Gas eine besondere Verbindung eingeht, oder es würde aus der innigen Verbindung des Chlorins mit dem ölerzeugenden Gas oder dessen Elementen entstehen.

Die erste Hypothese hat einige Wahrscheinlichkeit für sich, weil das Kohlenwasserstoffgas aus Schwefelsäure und Weingeist oder aus dem Residuum des Schwefel-Aethers erhalten wird, und man weiß, daß wenn sich die Destillation ihrem Ende naht, auch das sogenannte Weinöl gebildet wird. Unsere erste Aufmerksamkeit war daher dahin gerichtet, das Oel, welches durch das ölerzeugende Gas zurückgehalten werden konnte, abzusondern.

Wir werden den Apparat beschreiben, dessen wir uns zur Bereitung des Gases bedient haben, und zugleich die Art anzeigen, wie wir die Verbindung der beiden elastischen Flüssigkeiten bewirkten.

Es wurde ein doppelter Apparat aufgestellt, welcher geschickt war, zu gleicher Zeit das ölerzeugende Gas und das Chlorin-Gas zu erhalten. Der erste dieser Apparate bestand in einer das Aether-Residuum enthaltenden Retorte mit einem Vorstoß und tubulirtem Kolben versehen; letzterer war mit einem Gemenge aus Eis und Salz, um das Wasser und den kleinen Antheil Aether, welche das Gas begleiten, zu verdichten umgeben. Aus dem Kolben ging eine Welter'sche Röhre in eine Flasche bis auf $\frac{2}{3}$ mit kaustischer sehr concentrirter Kalilauge angefüllt, welche dazu dienen sollte, das Weinöl und das schwefligsaure Gas zu bilden. Nachdem also das ölerzeugende Gas vor-

Wasser, von der schwefligen Säure und vom Wein-
stein gereinigt war, kam es in einen grossen Ballon,
wo es mit dem Chlorin-Gas, welches sich aus dem
andern Apparat entwickelte, zusammentraf. Das
Chlorin-Gas wurde nur dadurch gereinigt, dass
man es durch Wasser streichen liess. Am grossen
Ballon wurde eine gekrümmte Röhre angebracht,
welche mit der pneumatischen Wanne in Verbin-
dung stand. Wir haben uns alle Mühe gegeben,
eine langsame und von beiden Seiten proportionelle
Gasentwicklung zu erhalten. Wenn diese beiden
Bedingungen erfüllt waren, ging die Vereinigung
von Statten, dass sich kein Gas aus dem Ballon
entwickelte, worauf sich alsdann Streifen an den
innern Seitenwänden bildeten, welche sich zu einer
mehr oder weniger geläuteten Flüssigkeit vereinigten.

Wendet man das doppelte Volumen Chlorin-Gas
an, so erhält man eine grössere Menge Oel als
wenn man gleiche Theile anwendet; das Gasge-
meng den Sonnenstrahlen ausgesetzt, giebt krystal-
linische Vegetationen, welche den Geruch und den
Geschmack des Kamphers besitzen.

Das erhaltene Oel muss mit ein wenig destil-
lirtem Wasser gewaschen werden um die Säure
und den etwanigen Farbestoff wegzunehmen. Es
färbet alsdann die Lakmustinctur nicht mehr. Sei-
ne Undurchsichtigkeit ist einer kleinen Menge
Wasser zuzuschreiben, wovon wir es durch eine
Rectification im Wasserbade über geschmolzene pul-
verisirte salzsaure Kalkerde befreiet haben.

Das auf die eben beschriebene Art bereitete und
rectificirte Oel ist farbenlos, von einem angeneh-
men dem Salzäther sehr analogen Geruch; es be-

altzt auch den süßen eigenthümlichen Geschmack dieses Aethers. Sein specifisches Gewicht, stimmt bei 7° Centigr. ist 1,2201. Seine elastische Kraft, gemessen bei 90,3 des nämlichen Thermometers, ist 6265 Centimeter, und sein Siedepunkt nach der angegebenen Ausdehnungs-Kraft der Dämpfe berechnet, ist 66°,74. Bringt man das Oel kochen bei offenem Feuer, so verflüchtigt es schnell, erleidet eine geringe Zersetzung, nimmt eine gelbe Farbe an, wird immer mehr und dunkler und läßt endlich einen kohligten Rückstand.

Man sieht, daß diese Substanz weniger leicht und viel schwerer als der Salzäther ist, welchem sie übrigens etwas analoges hat.

Bringt man dieses Oel in einen silbernen wärmten Löffel dem Lichte nahe, so entzündet sich und brennt mit einer grünen Flamme. Diese Flamme ist mit dicken erstickenden Dämpfen beglänzt, welche, wenn man sie unter eine feuchte Glocke leitet, Kohlenstaub auf den Wänden absetzen; das Wasser bekommt einen salpetersauren Geschmack und verursacht einen beträchtlichen Niederschlag mit dem salpetersauren Silber. Man war also durch das Verbrennen Salzsäure freigesetzt worden und man erinnert sich ohne Zweifel, daß es sich mit dem Salzäther eben so verhält.

Diese ersten Thatsachen waren hinreichend, um uns über die Natur dieser Verbindung zu belehren und zu zeigen, daß das Chlorin mit zu ihren Bestandtheilen gehört. Wir machten verschiedene Versuche um die Analyse des Oels zu bewerkstelligen.

Die Wirkung der kaustischen Alkalien ist zu langsam um davon Gebrauch machen zu können; sie haben noch den Nachtheil, das Oel aufzulösen; wendet man hiebei die Wärme an, so verflüchtigt sich ein Theil Oel ohne zerlegt zu werden. Es ist indessen merkwürdig, daß die Alkalien nach einigen Tagen von Berührung Salzsäure abscheiden, ohne daß sich Gas entwickelt und Kohle niederschlägt. In einigen dieser Versuche bildete sich Kohlensäure, aber eine Gasentwicklung haben wir niemals bemerkt.

Das flüssige Ammoniak verhält sich wie die Alkalien, läßt man aber das Ammoniak-Gas mit dem Oel bei einer erhöhten Temperatur zusammenstoßen, so bildet sich salzsaures Ammoniak, und es entwickelt sich Wasserstoffgas.

Das Chlorin, welches man mit dem Oel in Berührung setzt, wird in großer Menge absorbiert; es ertheilt ihm eine grünlichgelbe Farbe und einen unangenehmen Geruch, so wie die Eigenschaft erstickende und sehr saure Dämpfe auszustoßen, der Geschmack wird kaustisch und wie metallisch; mit destillirtem Wasser kann man die Salzsäure und das Chlorin hinwegnehmen.

Läßt man das Oel in Dampfgestalt über ge-
glühtes Kupferoxyd streichen, so wird es zerlegt,
und dies würde ein gutes Mittel zur Analyse seyn,
wenn man verhindern könnte, daß mit der Koh-
lensäure nicht eine Quantität Kohlenwasserstoffgas
überginge. Man findet übrigens in der zur Ope-
ration dienenden gläsernen Röhre reducirtes Kupfer
und die Verbindung des Kupfers mit Chlorin.

Da die Anwendung der Wärme zu den einfachsten Resultaten führt, so haben wir uns dieses Mittels bedient, um die Analyse des Oels vorzunehmen.

An dem einen Ende einer im Ofen liegenden Porcellanröhre wurde eine Glasröhre befestigt, welche unter eine mit Quecksilber angefüllte Glocke tauchte, am andern Ende war eine kleine Retorte angebracht, welche 2 bis 3 Grammen des Oels enthielt. In der Röhre befanden sich Porcellanscherven, welche dazu dienen sollten, die Dämpfe leichter zu zersetzen. Als die Röhre weißglühend war, ließen wir langsam und regelmäßig die Oeldämpfe hindurchstreichen.

Nachdem die Luft des Apparats entwichen war, fingen wir die Gasarten auf, welche aus salzsaurem Gas und aus Wasserstoffgas bestanden. Ersteres wurde mit Wasser aufgelöst und letzteres machte den Rückstand aus; die quantitativen Verhältnisse der beiden Gasarten waren folgende:

1te Glocke: von 100.	5te Glocke: 100.
Residuum . . . 46,895.	Residuum . . . 45,225.
4te Glocke: von 100.	5te Glocke: 100.
Residuum . . . 40,702.	Residuum . . . 58,456.
6te Glocke: 100.	
Residuum . . . 58,785.	

Man sieht, daß die Rückstände im Anfang der Operation beträchtlicher sind, und daß sie von der 5ten Glocke an gleich werden, d. h. von dem Zeitpunkte an, wo die Korke so viel Salzsäure absorbirt haben, als sie aufnehmen können. Das rückständige Gas brennt mit einer blauen Flamme und hinterläßt nach dem Verbrennen Wasser und Koh-

lenzüre. Mit Kalien in Berührung gebracht, erleidet es keine merkliche Veränderung in seinem Volumen, auch alsdann nicht, wenn man das Metall im Gas verflüchtigt.

Aus den Analysen des Gasmengens der 5ten und 6ten Glocke geht hervor, daß es zusammengesetzt ist aus 61,39 salzsaurem Gas und aus 38,61 Kohlenwasserstoffgas.

Die angeführten Thatsachen haben gezeigt, daß die ölige Substanz viel Analogie mit dem Salzäther hat, und dies mußte uns natürlich auf einige vergleichende Versuche leiten.

Obgleich die Zersetzung des Salzäthers durch Wärme für unausführbar gehalten wurde, so haben wir sie doch mit glücklichem Erfolg versucht. Die Röhre wurde wie vorhin mit Porcellanscherben angefüllt und Statt der Retorte bedienten wir uns einer gekrümmten rechtwinklichten Röhre, welche an ihrem Ende eine dünne Kugel und vom Ofen 1 Fuß weit entfernt war. Da es nöthig war, die Ausdehnung des Aethers zu mäßigen, so wurde unter die Kugel ein Glas mit Eis und Wasser gebracht. Am andern Ende des Apparats befand sich eine Glaskugel nebst Kugel, welche ebenfalls mit Eis umgeben war.

Die Weißglühhitze der Porcellanröhre war hinreichend den Aether in der entfernten Glaskugel zu verflüchtigen.

Nach vollendeter Operation befand sich kein Wasser in der erkalteten Glaskugel, und nachdem die Gasarten untersucht waren, sahen wir, daß eine kleine Quantität Wasser, ohngefähr $\frac{1}{3}$ Absorption hervorbrachte, oder genau 56,79, welche

wandelt, und folglich haben sich nur 88,46 Sauerstoff mit doppelt so viel Wasserstoff, das heißt mit 176,92 in Wasser verwandelt.

Beurtheilen wir das Gewicht der Kohle nach der Quantität der Kohlensäure, so finden wir das Gewicht 22,2. Anderer Seits das Gewicht des Wasserstoffs und des dem Versuch unterworfenen Gases, sind zu Folge ihrer respectiven specifischen Gewichte *) für die 176,92 Volumtheile des ersten 12,95 und für die 155 des zweiten 55,14. Zieht man von diesem letztern Gewicht die Summe des Wasserstoffs und der Kohle ab, so hat man einen Rest von 17,98 und folglich eben so viel Verlust. Dieser Verlust wird gewöhnlich dem Wasser zugeschrieben, welches sich auf Kosten eines Antheils Wasserstoffs und Sauerstoffs des untersuchten Gases bildet. Es wäre also in diesem Gase eine Quantität Wasser, welches ohngefahr den vierten Theil seines Gewichts ausmacht. Die 17,98 Wasser enthalten 15,89 Sauerstoff und folglich 2,09 Wasserstoff, aber 15,89 Sauerstoff entsprechen einem Gewichte Kohlenstoffoxyds gleich 27,87 oder dem Volumen nach 28,80; wenn also die 155 Volumen des analysirten Gases ein Gemenge aus Kohlenstoffoxyd und Kohlenwasserstoff wäre, so würde 28,80 Kohlenstoffoxyd an Volumen vorhanden seyn und folglich 126,20 eines Kohlenwasserstoffgases enthaltend ein Volumen Wasserstoff gleich 205,47 und durch das Verbrennen 61,21 Kohlensäure bilden, welche einem gleichen Volumen von Kohlendampf entsprechen.

*) Das specifische Gewicht des hier in Rede stehenden brennbaren Gases ist 0,34284.

Analyse des ölerzeugenden Gases der holländischen Chemiker.

Ein Volumen von 157,5 des brennbaren Gases, welches man erhält indem man das Oel durch eine glühende Porcellanröhre streichen läßt, giebt durch sein Verbrennen ein Volumen Kohlensäure von 48,83 Theile. Von den 173,76 Theilen Sauerstoff, welche mit dem 157,5 des Gases zur eudiometrischen Analyse vermennt sind, bleiben 69,83 zurück, welche zum Verbrennen nicht gebraucht werden; es sind also nur 103,93 Theile in Verbindung getreten um Wasser und Kohlensäure zu bilden; aber diese letztere hat 48,83 davon aufgenommen; es waren also nur 55,10 angewandt um Wasser auf Kosten des Wasserstoffs dieses brennbaren Gases zu bilden.

Hieraus geht hervor, daß das Gewicht der Kohle, abgezogen wie in der vorhergehenden Analyse, ist 20,31 auf ein Volumen von 157,5 des brennbaren Gases, oder was dasselbe ist auf 71,15 Gewichtstheile des nämlichen Gases; denn seine specifische Schwere ist 0,45176. Da andrer Seits 55,10 Sauerstoff 110,20 Wasserstoff verbrannt haben, so geht hieraus hervor, daß die der Analyse unterworfenen Gasart wenigstens 8,07 Wasserstoff an Gewicht enthält. Wenn wir die Summe der Gewichte des Wasserstoffs und der Kohle vom Gewicht des Gases abziehen, so bleibt 42,77, was darstellt das, auf Kosten des dem Gase eigenthümlichen Sauerstoffs und Wasserstoffs, gebildete Wasser.

Das brennbare Gas, welches man durch die Zersetzung des Oels und des Salzäthers gewinnt, enthält also eine bedeutende Menge Sauerstoff. Wie

soll man es nun aber verstehen, daß ein Product, welches aus der Verbindung des Chlorin und des Kohlenwasserstoffs besteht, eine so große Menge Sauerstoff enthalte, wenn das Kalium in diesem Gase keine Spur anzeigt; und wenn dies übrigens auch so wäre, so müßte man daraus die Folgerung ziehen, daß dieser Sauerstoff entweder in dem Chlorin oder in dem ölerzeugenden Gas enthalten sey, weil diese die beiden einzigen Körper sind, welche zur Bildung des Oels der holländischen Chemiker beitragen. Wir wagen es nicht hierüber eine Meinung zu äußern und werden unsre Versuche über diesen interessanten Gegenstand fortsetzen,

Ohngeachtet aller Bemühungen, setzen wir keinen hohen Grad von Zutrauen in diese eudiometrischen Versuche, weil es schwer ist, die Densität einer kleinen Quantität Gas mit Genauigkeit zu bestimmen. Wir bemerken demohngachtet, daß diese Resultate mit *Thenard* übereinstimmen, welcher behauptet, daß der Salzäther ein Gewicht Sauerstoff doppelt dem Wasserstoff mit Ueberschuß von Salzsäure enthält.

Wie dem nun auch seyn mag, so ist gewiß, daß das Oel aus dem ölerzeugenden Gase ein wirklicher Salzäther ist, und von diesem nur durch die Verhältnisse und nicht durch die Natur seiner Elemente, aber durch eine größere specifische Schwere, und durch eine geringere Flüchtigkeit sich unterscheidet. Die Salzsäure oder ihre Elemente sind daher fähig als Bestandtheile in zwei verschiedene Aetherarten zu treten, und in diesem Punct ist sie der Hydriodinsäure gleich,

Wir schließen diese Abhandlung, indem wir die Aufmerksamkeit der Aerzte auf diesen neuen Aether leiten; die geringere Flüchtigkeit macht seinen Gebrauch viel leichter, auch zweifeln wir nicht, daß er besondere Eigenschaften besitze, wo-er man ihn vielleicht unter die Zahl der nützli-chen Arzneimittel aufnehmen kann.

A. V.

A n a l y s e
des Urins vom Rhinoceros und
vom Elephanten.

Gelesen in der Akad. der Wissenschaften den 12. April.

Vom

Professor VOGEL in München.

Das erste Rhinoceros, dessen wir in der Geschichte erwähnt finden, war aus Aethiopien und erschien beim berühmten Feste des *Ptolomäus Philadelphus*, wo es unter den fremden Thieren als das letzte und merkwürdigste aufgeführt wurde*), dasjenige aber, welches zuerst in Europa gesehen wurde, finden wir zu Rom bei den Spielen des *Pompeius* **).

Im Jahr 1513. erhielt *Emanuel*, König von Portugal, ein Rhinoceros aus Ostindien, womit er dem Papste ein Geschenk machen wollte; dieses Thier gerieth auf dem Meere in einen Anfall von Wuth, welchem die Mannschaft des Schiffes unterliegen mußte. Eine Zeichnung von diesem Rhinoceros wurde aus Lisabon nach Nürnberg geschickt und von dem berühmten *Albrecht Dürer* in Kupfer gestochen.

*) S. *Athenai Deipnosophistae* ed. *Schweighäuser* lib. V. oder Uebersetzung von *Villobruno* Paris 1789. lib. V. p. 277.

**) S. *Plinii Naturalis historiae* lib. VIII. cap. 20.

Das Rhinoceros gehört zu den seltenen Thieren, von man in dem letzten, nämlich 18ten Jahrhundert nur 5 in Europa gesehen hat.

Das zweihörnige Rhinoceros vom Cap, noch seltner als das einhörnige, ist, so viel ich weiss, nie lebendig zu uns geführt worden.

Ein zweihörniges Rhinoceros ist indessen in der Zeit des Domitian gesehen worden, es hat sich abgebildet auf einer Münze dieses Kaisers, die schon von Camper angeführt wird und von sich auch ein wohlerhaltenes Exemplar im k. Königl. Münzkabinet befindet.

Durch die grosse Seltenheit des Rhinoceros habe ich veranlasst, seinen Urin mit dem von einem andern vierfüssigen Thieren zu vergleichen, weich ich eben nicht erwartete, dass er vom Urin der Kamele, Pferde, und anderer Thiere dieser Art, wesentlich verschieden seyn möchte.

Das Rhinoceros, dessen Urin ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurde in München im Monat Februar und März dem Publikum gezeigt; es war aus Malabar, männlichen Geschlechts, nicht ausgewachsen, und sollte nur 7 Jahr alt seyn.

Analysis.

Der frische noch warme Urin war sehr trübe. Er bekam durch eine darin herumschwimmende Substanz ein okergelbes Ansehen, dem durch Thon gefärbten Wasser gleich. Der gelbe Bodensatz, welcher sich nach einigen Stunden Ruhe aus 20 Pfund Urin niedergeschlagen hatte, war so beträchtlich, dass nachdem er bei einer gelinden Wärme getrocknet war, 6 Unzen und 5 Drachmen wog, er ent-

158 Vogel's Zerlegung des Urins vom

hielt auſſer der kohlensauren Kalk- und Bittererde ein wenig Eisen und Kieselerde, nebst einer azotischen Substanz.

Der Geruch des Urins ist ganz eigenthümlich, und hat etwas mit dem der zerquetschten Ameisen gemein.

Durch den Zusatz von allen mineralischen Säuren wurde er klar, und es entstand beim Vermengen der Säuren ein starkes Aufbrausen; der durch Schwefel- und Phosphorsaure aufgeklärte Urin trübte sich aber bald aufs neue, so wie auch der mit Salpeter- und Salzsäure versetzte Urin sich nach einiger Zeit wieder trübte.

Der filtrirte noch frische Urin war von dunkelgelber Farbe. Auch der durch Ruhe geklärte oder filtrirte Urin brauste stark mit Säuren auf, welches auf die Gegenwart eines kohlensauren Laugensalzes hindeutete.

Das Lakmuspapier, welches eine halbe Stunde in dem frischen Urin getaucht war, hatte kaum einen Schimmer ins Röthliche erhalten. Die Lakmustinctur wird röthlichgrün; letztere Farbe kann wohl nur der Vereinigung des Blauen und Gelben zugeschrieben werden.

Das Kalkwasser und Barytwasser verursachen einen beträchtlichen Niederschlag im Urin.

Die reinen Alkalien bewirken ebenfalls einen weissen Niederschlag.

Durch das salpetersaure Silber entsteht ein weisses, aber durch das salpetersaure Quecksilber ein schwarzgrauer Niederschlag.

Läßt man den frischen noch warmen Rhinocerosurin einige Stunden an der Luft stehen, so bildet sich auf der Oberfläche eine krystallinische Schicht, welche aus kohlensaurem Kalk und einer sehr schleimigten Materie besteht. Die obersten Schichten werden braun und diese Farbe nimmt zu, je tiefer sie in die Flüssigkeit hinab. In verstopften Gefäßen habe ich diese Farbenveränderung nicht bemerkt.

Urin bis zum Siedpunkt erhitzt.

Wenn der filtrirte Urin erwärmt wird, so kocht er sehr auf und es entwickelt sich kohlensaures Gas. Durch das Kochen wird er trübe und setzt sich ein weißer Niederschlag ab *).

Er wird durch das Kochen viel dunkler und endlich ins Braune über.

Dieser gekochte und kalt filtrirte Urin hat nicht die geringste Wirkung auf die Lakmustinktur und trübt das kohlensaure Ammoniak nur noch sehr wenig.

Da der Urin nur sehr wenig freie Säure enthält, so ist fast nicht zu glauben, daß der kohlensaure Kalk, obgleich er auch für sich ein wenig im Wasser auflöslich, durch die freie Kohlensäure in Auflösung gebracht wird; es ist hingegen zu vermuthen, daß der Natur, während der Verdauung beim Thiere, noch ganz andere Mittel zu Gebote stehen, eine so große Menge kohlensauren Kalk aufzulösen.

Was die Kohlensäure betrifft, welche beim Kochen entweicht, diese kann wohl mit vom kohlensauren Ammoniak herrühren, welches im Urin enthalten ist.

160 Vogel's Zerlegung des Urins vom

Ein Maass frischer filtrirter Urin wurde in eine Retorte gebracht und aus dem Sandbad destillirt. In die Vorlage ging eine wasserhelle farbenlose Flüssigkeit und kohlen saures Gas über.

Die Flüssigkeit war sehr alkalisch und enthielt eine beträchtliche Menge kohlen saures Ammoniak, woher die Säuren in dieser Flüssigkeit ein starkes Aufbrausen bewirkten. Mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, blieb schwefelsaures Ammoniak zurück.

Bei der Destillation war in den Hals der Vorlage ein Stück Papier, mit einer Auflösung von essigsaurem Blei benetzt, gebracht. Diefes wurde schwarz und bekam einen metallischen Glanz. Der Urin enthielt also auch etwas Schwefel, wovon bei der Urinanalyse der andern vierfüßigen Thiere nichts erwähnt wird.

Der weisse Niederschlag, welchen man erhält wenn man ein Maass filtrirten Urin ins Kochen bringt, war sehr beträchtlich.

Durch Schwefelsäure behandelt wird dieser Niederschlag braun, alsdann gegluht und wieder in wenig kaltem Wasser aufgelöst, erhält man schwefelsaure Kalk - und Bittererde, woraus hervorgeht, dass der Niederschlag aus kohlensaurer Kalk - und Bittererde und thierischem Schleim zusammengesetzt war.

Wenn der bis zur Hälfte abgerauchte Urin mit Salzsäure vermengt wird, so fällt Benzoesäure nieder, und man bemerkt einen sehr starken Geruch nach Essigsäure, letztere könnte aber wohl durch das Kochen auf Kosten eines azotischen Stoffes gebildet worden seyn, und sich hier nun als essig-

saures Ammoniak befinden; denn im frischen nicht gekochten Urin habe ich keinen Essiggeruch durch die Säure bemerkt, woher ich vermuthete, daß sich erst ein essigsaures Salz durch das Kochen gebildet hat.

Um die Gewissheit von der Gegenwart der Benzoesäure zu erhalten, machte ich folgenden Versuch: der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Urin wurde mit absolutem Alkohol behandelt, welcher die Materie größtentheils auflöste. Es blieb ein braungelber Rückstand, welcher, nachdem er mit heissem Alkohol gewaschen, alsdann geglüht und in wenig kochendem Wasser aufgelöst wurde, folgende Salze gab: salzsaures Kali in grosser Menge, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und kohlenensaures Kali.

Die geistige Flüssigkeit wurde mit etwas Wasser vermengt, und alsdann der Alkohol destillirt.

Die in der Retorte gebliebene braune Flüssigkeit mit Salzsäure versetzt, liess einen weissen trüben Niederschlag fallen, welcher durch Sublimation gereinigt sich als Benzoesäure verhielt *).

1000 Theile filtrirter Rhinocerosurin gaben mir 50 niedergeschlagene getrocknete Benzoesäure.

Nachdem die Flüssigkeit von der Benzoesäure abgegossen war, erhielt ich durch das Abrauchen sehr viel krystallisirtes salzsaures Kali, woraus sich annehmen läßt, daß die Benzoesäure im Urin mit diesem Kali verbunden war. Zu der abgegossenen

*) Bei der Sublimation der Benzoesäure bemerkt man einen starken Geruch von Blausäure, welcher sich aber wohl nur durch Zersetzen der azotischen Substanz, welche die Benzoesäure begleitet, bilden kann.

162 Vogels Zerlegung des Urins vom

Flüssigkeit wurde Salpetersäure hinzugesetzt, wodurch sich Krystalle bildeten, welche aus Harnstein und Salpetersäure bestanden.

Ein rothes Oel, welches die Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* im Urin der Pferde gefunden haben, war hier nicht vorhanden.

Vom Elephantenurin.

Der Elephant, von dem dieser Urin genommen war, wurde im Monat Febr. und März 1817 in München dem Publikum gezeigt, er war noch jung und männlichen Geschlechts.

Der Urin vom Elephanten ist nicht so dunkelgelb wie der des Rhinoceros. Er ist trübe und an ein Aufklären ist fast gar nicht zu denken. Ich hatte eine mit Elephantenurin angefüllte Flasche 3 Tage in Schnee stehen lassen, wodurch sich freilich wohl ein weißer Niederschlag abgesetzt hatte, welcher aber bei weitem geringer war als der gelbe Bodensatz aus dem Urin des Rhinoceros, aber die Flüssigkeit blieb immer trübe und milchicht. Es war fast nicht möglich ihn durch wiederholtes Filtriren klar zu machen. Durch gestossenes Glas filtrirt lief er endlich klar durch.

Er wirkte weniger auf das Lakmuspapier als der Rhinocerosurin, ertheilte vielmehr dem Curcumpapier eine braune Farbe, dem Veilchensaft eine grüne Farbe mit.

Obgleich er nicht sauer sondern alkalisch wirkt, so kann man doch unter gewissen Umständen kohlensaures Gas aus ihm entwickeln. Er enthält aber eine viel geringere Quantität Kohlensäure als der

Rhinocerosurin; hievon habe ich mich dadurch überzeugt, daß ich 2 Flaschen, wovon eine bis zur Hälfte mit Rhinocerosurin angefüllt, und die andere bis zur Hälfte mit Elephantenurin angefüllt war, unter den Recipienten der Luftpumpe brachte, beide Flaschen waren mit gebogenen Röhren versehen, welche in ein nicht verschlossenes Gefäß von Barytwasser taugten. Nachdem diese beiden Apparate unter der Glocke aufgestellt und das Vacuum gemacht war, gieng die Luft aus den Flaschen und stromte durch das Barytwasser. Letzteres, welches mit den Rhinocerosurin in Verbindung stand, trübte sich gleich Anfangs und wurde wie Milch, wohingegen das Barytwasser, welches mit dem Elephantenurin in Verbindung stand, sich nur dann erst schwach zu trüben anfang, wenn das Vacuum beinahe bis auf 5 Linien vorgerückt war. Der weisse durch das Kochen abgesetzte Niederschlag besteht aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde und aus thierischen Schleim.

Der Elephantenurin, welcher aus einer Retorte destillirt, in deren Hals ein mit essigsaurem Blei angefeuchteter Streif Papier gehängt war, machte dieses Papier schwarz; der Urin enthält also Schwefel, auch wurde der silberne Kessel, in welchem der Urin abgeraucht war, schwarz.

Das Destillat vom Elephantenurin enthielt eine viel größere Menge freies Ammoniak als das vom Rhinoceros. Es wurde mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, wo schwefelsaures Ammoniak und eine geringe Menge einer schwarzen azotischen Substanz zurück blieb.

Durch das Kochen in der Retorte war der Elephantenurin ganz klar geworden, und nun war leicht ihn abzugießen oder ihn zu filtriren.

Der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Elephantenurin wurde mit Alkohol digerirt und filtrirte Flüssigkeit, nachdem sie mit ein wenig Wasser verdünnt, destillirt. Die wässerige in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, aber hier erhielt ich keine Spur von Benzoesäure, welche ich doch auf dem nämlichen Wege aus dem Rhinocerosurin abgeschieden hatte. Durch Salpetersäure ergab sich indess, daß eine beträchtliche Menge Harnstoff vorhanden war.

Man sieht, daß der Elephantenurin, obgleich er mit dem Rhinocerosurin einige Aehnlichkeit doch in vielen Stücken von diesem und vorzüglich dadurch abweicht, daß er die azotischen Bestandtheile, das heißt den Harnstoff, den thierischen Schleim und das kohlensaure Ammoniak in einer viel größern Proportion enthält, und sich daher dem Urin der fleischfressenden Thiere etwas mehr nähert, welches in so fern auffallend ist, da die beiden Thiere vom nämlichen vegetabilischen Futter unterhalten werden. Auch enthält der Elephantenurin nur eine geringe Quantität von kohlensauren Erden, wodurch er sich vor dem Urin der übrigen vierfüßigen Thiere, so wie durch die gänzliche Abwesenheit von Benzoesäure auszeichnet.

Mit Hinzulassung dieser Modification ist der Urin des Rhinoceros dem Urin des Elephanten gleich und besteht aus:

Kohlensaurer Kalkerde
— — — Bittererde

Kieselerde
Schwefelsaurer Kalkerde
Eisen
Kohlensaurem Ammoniak
Salzsaurem Kali
Schwefel
Benzoessäure und
Harnstoff.

E i n e

neue Methode die Correctionen bei Bestimmung des Volumens eines Gases gegen Baro - und Thermometerstand der Rechnung zu machen.

Vom

Dr. BISCHOF.

Bekanntlich müssen die Gasmesser, um das Volumen eines Gases damit zu messen, so weit in das Sperrungsmittel hinabgesenkt werden, daß ihr inneres und äußeres Niveau in einer Ebene liegen. Der Umstand verursacht aber, daß der innere Stand der Flüssigkeit nie vollkommen genau beobachtet werden kann, theils weil man den Gasmesser so tief in das Sperrungsmittel einsenken muß, daß man dabei des nöthigen Lichtes entbehrt, theils weil man gewöhnlich durch das äußere Niveau getäuscht wird. Ich pflege daher, wenn es mir auf besondere Genauigkeit bei Bestimmung eines Gasvolumens ankommt, den Gasmesser so weit aus der pneumatischen Wanne herauszuziehen, daß das innere Niveau über den Stand der Flüssigkeit zu stehen kommt und den Druck der Wasser- oder Quecksilberluft über dem äußern Niveau, um welchen sich die Dichtigkeit des gemessenen Gasvolumens verändert, in Rechnung zu bringen, wodurch ich es genau unter dem äußern Luftdrucke finde. D

Rechnung ist unvermeidlich, wenn der Gasmesser viel länger als die Wanne hoch ist; denn in diesem Falle, besonders wenn man nur geringe Gasquantitäten zu bestimmen hat, kann nicht einmal der Gasmesser so tief eingesenkt werden, daß das innere und äußere Niveau in einer Ebene liegen. Indessen ist diese Rechnung immer etwas weitläufig; deshalb berechnete ich kleine Tafeln, durch deren Hülfe ich die Correction durch eine einfache Multiplication machen kann.

Diese Tafeln gründen sich auf folgenden allgemeinen Ausdruck. Bezeichnet man durch d die Höhe des innern Niveaus über dem äußern in Pariser Zollen, durch b den jedesmaligen Barometerstand ebenfalls in Pariser Zollen, durch $\frac{1}{m}$ das specif. Gewicht des Sperrungsmittels, das des Quecksilbers = 1 gesetzt, durch a das Volumen des Gases im ausgedehnten Zustande und endlich durch v das wahre Volumen unter dem äußern Luftdrucke: so ist offenbar $b = b \frac{v}{a} + d \cdot \frac{1}{m}$ folglich

$$v = \frac{a (b - d \cdot \frac{1}{m})}{b}$$

Ich habe in den folgenden Tafeln die Werthe von $\frac{b - d \cdot \frac{1}{m}}{b}$ für verschiedene b und d berechnet;

der Gebrauch ist sehr einfach: man multiplicirt das Gasvolumen mit dem Decimalbruche, welchen die Tafeln für den jedesmaligen Barometerstand und die jedesmalige Höhe der Sperrungsflüssigkeit angeben, so erhält man das wahre Volumen des Gases. In der ersten Tafel für das Wasser als Sperrungsmittel habe ich $\frac{1}{m} = \frac{10}{135}$ gesetzt, der Barometerstand wurde nur

168 Bischof über Correctionen wegen

von Zoll zu Zoll angegeben. da es, wie man leicht übersieht, unnöthige Genauigkeit gewesen wäre, die Berechnung nach kleineren Theilen zu führen; aus gleichem Grunde wurden die Höhen der Wasser-
säulen nur von Zoll zu Zoll angegeben.

Tafel I.

für das Wasser als Sperrungsmittel.

Höhe des in- nern Niveaus über dem äußern.	Barometerstände.			
	28 Zoll.	27 Zoll.	26 Zoll.	25 Zoll.
1 Zoll —	0,9974 —	0,9973 —	0,9972 —	0,9970
2 — —	0,9947 —	0,9945 —	0,9943 —	0,9941
3 — —	0,9921 —	0,9918 —	0,9915 —	0,9911
4 — —	0,9894 —	0,9890 —	0,9886 —	0,9882
5 — —	0,9868 —	0,9863 —	0,9858 —	0,9852
6 — —	0,9841 —	0,9835 —	0,9829 —	0,9822
7 — —	0,9815 —	0,9808 —	0,9801 —	0,9792
8 — —	0,9788 —	0,9781 —	0,9772 —	0,9763
9 — —	0,9762 —	0,9753 —	0,9744 —	0,9733
10 — —	0,9735 —	0,9726 —	0,9715 —	0,9704
11 — —	0,9709 —	0,9698 —	0,9687 —	0,9674
12 — —	0,9682 —	0,9671 —	0,9658 —	0,9644

u. s. w.

Für das Quecksilber als Sperrungsflüssigkeit fordert aber die Genauigkeit, wegen des viel größern specifischen Gewichtes dieser Flüssigkeit, die Berechnung von Linie zu Linie zu führen; übrigens ist der Gebrauch der folgenden Tafel ganz wie bei der vorigen.

Tafel II.

für das Quecksilber als Sperrungsmittel.

Höhe des in- nern Niveaus über dem außern.	Barometerstände.			
	28 Zoll.	27 Zoll.	26 Zoll.	25 Zoll.
1 Linie	0,9970 —	0,9969 —	0,9968 —	0,9967
2 —	0,9940 —	0,9959 —	0,9956 —	0,9954
3 —	0,9910 —	0,9908 —	0,9904 —	0,9900
4 —	0,9881 —	0,9877 —	0,9872 —	0,9867
5 —	0,9851 —	0,9846 —	0,9840 —	0,9834
6 —	0,9821 —	0,9815 —	0,9808 —	0,9800
7 —	0,9792 —	0,9784 —	0,9776 —	0,9767
8 —	0,9762 —	0,9753 —	0,9744 —	0,9734
9 —	0,9732 —	0,9722 —	0,9712 —	0,9700
10 —	0,9702 —	0,9692 —	0,9680 —	0,9667
11 —	0,9673 —	0,9661 —	0,9648 —	0,9634
12 —	0,9643 —	0,9630 —	0,9616 —	0,9600
13 —	0,9615 —	0,9599 —	0,9583 —	0,9568
14 —	0,9585 —	0,9568 —	0,9551 —	0,9535
15 —	0,9554 —	0,9537 —	0,9519 —	0,9500
16 —	0,9524 —	0,9506 —	0,9487 —	0,9467
17 —	0,9494 —	0,9475 —	0,9455 —	0,9433
18 —	0,9464 —	0,9444 —	0,9423 —	0,9400
19 —	0,9435 —	0,9413 —	0,9391 —	0,9367
20 —	0,9405 —	0,9383 —	0,9359 —	0,9333
21 —	0,9375 —	0,9352 —	0,9327 —	0,9300
22 —	0,9345 —	0,9321 —	0,9295 —	0,9267
23 —	0,9316 —	0,9290 —	0,9263 —	0,9233
24 —	0,9286 —	0,9259 —	0,9231 —	0,9200

u. s. w. *).

*) Für den besondern Fall, daß man außer den beiden gewöhnlichen Sperrungsflüssigkeiten, Wasser und Quecksilber, noch andere gebrauchen sollte, z. B. nach v.

Diese Correctionen, so leicht und einfach zwar in jedem Falle durch die abgekürzte Multiplication anzustellen sind, können doch noch mehr vereinfacht werden, wenn man den niedrigsten Barometerstand, an dem Orte, wo man experimentirt zum Normalstande annimmt, und den Gasmesser jedesmal so weit aus der Sperrungsflüssigkeit herauszieht, daß der Druck der Flüssigkeit des inneren Niveaus über dem äußern, dem Drucke des Barometers über dem Normalstande das Gleichgewicht halt. Auf diese Weise befindet sich jedes Gasvolumen, der äußere Luftdruck mag seyn wie er will unter immer gleichem äußern, nämlich unter dem Drucke des niedrigsten Barometerstandes, und Versuche unter sehr verschiedenen Barometerständen angestellt, können unmittelbar mit einander verglichen werden. Bedient man sich des Quecksilber als Sperrungsmittel, so giebt der Barometerstand eines Quecksilberbarometers zur Zeit der Versuch an, um wie viel der innere Quecksilberspiegel über dem äußern stehen muß; denn es ist leicht einzusehen, daß so viel als das Barometer über dem niedrigsten Stande steht, auch der innere Quecksilberspiegel über dem äußern stehen muß, um das Gasvolumen unter dem Drucke des Normalstandes zu bringen. Ist hingegen das Wasser die Sperrungs-

Sautsure's Vorschläge (*Gilberts neue Annalen* Bd. 1 S. 175. Not.) für das kohlensaure Gas oder für ein anderes verschluckbares Gas Salzlösungen, die von reinem bei weitem weniger verschlucken als reines Wasser, konnten sehr leicht mit Hülfe obiger Formel nach dem specif. Gewichte der Salzlösung berechnet werden.

ssigkeit, so hat man eine kleine Rechnung nöthig, welche sich auf die specif. Schwere des Wassers und Quecksilbers gründet. Zur Erleichterung dient hier folgendes Tafelchen.

Tafel III.

Stand des Quecksilberbarometers über dem niedrigsten Stande.

Höhe des innern Wasserspiegels über dem äußern.

1 Linie	1 Zoll 1,5 Linie
2 —	2 — 3 —
3 —	3 — 4,5 —
4 —	4 — 6 —
5 —	5 — 7,5 —
6 —	6 — 9 —
7 —	7 — 10,5 —
8 —	9 — 0 —
9 —	10 — 1,5 —
10 —	11 — 3 —
11 —	12 — 4,5 —
12 —	13 — 6 —
13 —	14 — 7,5 —
14 —	15 — 9 —
15 —	16 — 10,5 —
16 —	18 — 0 —
17 —	19 — 1,5 —
18 —	20 — 3 —

Da sich in unsern Breiten die Grenzen der Barometerveränderungen nicht über 1 Zoll 6 Linien strecken: so ist dieses Tafelchen, das sich übrigens auf die einfachste Weise erweitern läßt, an dem Orte zu gebrauchen.

Ohne mein Erinnern wird man leicht überssehen, daß sich auch eine ähnliche Tafel wegen des

Einflusses der Temperatur berechnen läßt; denn die grössere Ausdehnung eines Gasvolumens durch vermehrte Wärme kann dadurch wieder aufgehoben werden, daß man den Gasmesser tiefer einsenkt, wodurch dasselbe wieder comprimirt wird, und so auch umgekehrt.

Nimmt man nach *de Luc* an, daß ein gegebenes Gasvolumen für jeden Reaumürschen Grad um $\frac{1}{273}$ *) zu- oder abnimmt, je nachdem sich die Wärme vermehrt oder vermindert: so darf man nur im erstern Fall die Höhe des innern Niveaus über dem außern um $b \cdot \frac{m}{273}$ vermindern und im letztern Falle um so viel vermehren.

Da sich aber das specifische Gewichtsverhältniß des Quecksilbers und Wassers auf die Temperatur $+ 14^{\circ}$ R. bezieht, und eine veränderte Temperatur auch eine Veränderung in dem specif. Gewichte des Wassers hervorbringt: so verwandelt sich der obige Ausdruck, wenn die Temperatur über 14° R. ist, in $b \cdot \frac{m}{273} \left(\frac{p + 1}{p} \right)$, und wenn sie unter 14° R. ist, in $b \cdot \frac{m}{273} \left(\frac{p - 1}{p} \right)$, wo $\frac{1}{p}$ die Ausdehnung des Wassers für jeden Reaumürschen Grad bedeutet. Allein es ist bekannt, daß die Ausdehnung des Wassers nicht im gleichen Verhältnisse zu der Wärme steht; es wird daher $\frac{1}{p}$ eine veränderliche

*) Nach *Gay-Lussac's* (*Gilbert's Annal. der Physik* B. XXV. St. 4. S. 401.) genauen Versuchen, ist ein Luftvolum, das in der Frostkälte durch 1 ausgedrückt wird, in der Wärme des unter 0,76 Metres Barometerhöhe kochenden Wassers $\approx 1,375$; dies giebt für einen Reaumürschen Grad nicht ganz $\frac{1}{273}$, welches mit *de Luc's* Angabe sehr nahe übereinstimmt.

see werden. Den Werth derselben für jeden einen Reaumurschen Wärmegrad habe ich nach in's Versuchen *), indem ich das Wasservolumen, bei $+ 14^{\circ}$ R. = 1 setzte, bestimmt. Diefelbst folgende Tafel:

Tafel IV.

Reaum. Grade.

$+ 4$.	0,99873
5.	0,99877
6.	0,99882
7.	0,99889
8.	0,99898
9.	0,99911
10.	0,99925
11.	0,99940
12.	0,99958
13.	0,99977
14.	1
15.	1,00024
16.	1,00049
17.	1,00075
18.	1,00103
19.	1,00133
20.	1,00164
21.	1,00196

Eine Tafel für das Quecksilber bildet, da die für jeden Reaumurschen Grad sich um gleich

Philosophical Transactions for. 1794. und Gren's neues Journal der Physik B. 2. H. 3. S. 374. Tralles bediente sich derselben ebenfalls in seiner specifischen Gewichts-berechnung der Körper, da er Gelegenheit hatte, sich von deren Güte zu versichern.

174 Bischof über Correctionen wegen

viel ausdehnt, eine arithmetische Reihe, deren V
 hältnisname $\frac{1}{1338} = 0,000251^*)$ ist. Setzt α
 das Volumen des Quecksilbers bei $+ 14^\circ \text{ R.} =$
 100 gibt dies folgende Tafel:

Tafel V.

\div 0.	0,996767
1.	0,996998
2.	0,997229
3.	0,997459
4.	0,997691
5.	0,997921
6.	0,998152
7.	0,998383
8.	0,998614
9.	0,998845
10.	0,999076
11.	0,999307
12.	0,999538
13.	0,999769
14.	1
15.	1,000231
16.	1,000462
17.	1,000693
18.	1,000924
19.	1,001155
20.	1,001386
21.	1,001617
22.	1,001848
23.	1,002079
24.	1,002309

$^*)$ Gay-Lussac am oben angeführten Orte.

Zum Gebrauche für das Wasser als Sperrungsmittel habe ich für die Barometerstände von 28 Zoll bis 25 Zoll, von Linie zu Linie, und für 10° nach Reaumur über dem Normalstande eine Tafel berechnet, welche also für die meisten Orte von Europa brauchbar seyn wird. Diese giebt ohne weitere Rechnung an, um wie viel das innere Niveau des Sperrungswassers über dem außern stehen muß, wenn die Dichtigkeit der Luft, nach der jedesmaligen Temperatur, der Normaldichtigkeit gleich seyn soll. Bei dieser Tafel habe ich jedoch die Correction wegen der Temperatur des Wassers nicht eingebracht, theils weil nicht immer voranzusetzen ist, daß die Temperatur des zu messenden Gases mit der des Wassers übereinkommt, und theils weil diese Correction so wenig beträgt, daß man sie in den meisten Fällen ganz bei Seite setzen kann. Wollte man sie aber dennoch berücksichtigen, so darf man nur die Zahl der Tafel VI. mit dem Decimalbruch multipliciren, welcher der Temperatur des Wassers zukommt, wie aus der Tafel IV. zu ersehen ist. Z. B. wäre die Temperatur des Wassers 20° R., die der Luft 10° über dem Normalstande, der Barometerstand 28", so giebt die Tafel 17" 8", und multiplicirt man mit 1,00164, so erhält man 17" 8",4. Die Correction wegen der Ausdehnung des Glases des Gasmessers, welche der Theorie nach in obigem Ausdrücke hätte mit aufgenommen werden sollen, habe ich, da sie bei weitem die Grenzen der Beobachtungsfehler übersteigt, ganz hinweggelassen.

Thermometerstand über oder un

Barome- terstand.		1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o
Zoll Lin.		Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.
■		1 9,2	3 6,4	5 3,6	7 0,8	8 10,0
27	11	1 9,1	3 6,3	5 3,4	7 0,6	8 9,7
27	10	1 9,1	3 6,2	5 3,2	7 0,3	8 9,4
27	9	1 9,0	3 6,0	5 3,0	7 0,1	8 9,1
27	8	1 9,0	3 5,9	5 2,9	6 11,8	8 8,8
27	7	1 8,9	3 5,8	■ 2,7	6 11,6	8 8,4
27	6	1 8,8	3 5,7	■ 2,5	6 11,3	8 8,1
27	5	1 8,8	3 5,5	5 2,3	6 11,0	8 7,8
27	4	1 8,7	3 5,4	5 2,1	6 10,8	8 7,5
27	3	1 8,6	3 5,3	5 1,9	6 10,5	8 7,2
27	2	1 8,6	3 5,1	5 1,7	6 10,3	8 6,9
27	1	1 8,5	3 5,0	5 1,5	6 10,0	8 6,5
27		1 8,4	3 4,9	5 1,3	6 9,8	8 6,2
26	11	1 8,4	3 4,8	5 1,1	6 9,5	8 5,9
26	10	1 8,3	3 4,7	■ 0,9	■ 9,3	8 5,6
26	9	1 8,3	3 4,5	■ 0,7	6 9,0	8 5,3
26	8	1 8,2	3 4,4	■ 0,6	6 8,8	8 5,0
26	7	1 8,1	3 4,3	5 0,4	6 8,5	8 4,7
26	6	1 8,1	3 4,1	■ 0,2	6 8,3	8 4,3
26	■	1 8,0	3 4,0	5 0,0	6 8,0	8 4,0
26	4	1 7,9	3 3,9	4 11,8	6 7,8	8 3,7
26	3	1 7,9	3 3,7	4 11,6	6 7,5	8 3,4
26	2	1 7,8	3 3,6	4 11,4	6 7,3	8 3,1
26	1	1 7,8	3 3,5	4 11,3	6 7,0	8 2,8
26		1 7,7	3 3,4	4 11,1	6 6,8	8 2,4
25	11	1 7,6	3 3,3	4 10,9	6 6,5	8 2,1
25	10	1 7,6	3 3,1	4 10,7	6 6,3	8 1,8
25	9	1 7,5	3 3,0	4 10,5	6 6,0	8 1,5
25	8	1 7,4	3 2,9	4 10,3	6 5,7	8 1,2
25	7	1 7,4	3 2,7	4 10,1	6 5,5	8 0,9
25	6	1 7,3	3 2,6	4 9,9	6 5,2	8 0,6
25	5	1 7,2	3 2,5	4 9,7	6 5,0	8 0,2
25	4	1 7,2	3 2,4	4 9,6	6 4,7	7 11,9
25	3	1 7,1	3 2,2	4 9,4	6 4,5	7 11,6
25	2	1 7,1	3 2,1	4 9,2	6 4,2	7 11,3
25	1	1 7,0	3 2,0	4 9,0	6 4,0	7 11,0
25		1 6,9	3 1,9	4 8,8	6 3,7	7 10,7

VI.

dem Normalstande.

6°	7°	8°	9°	10°
Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.	Zoll Lin.
10 7,2	12 4,4	14 1,6	15 10,8	17 8,0
10 6,8	12 0,0	14 1,1	15 10,3	17 7,4
10 6,5	12 3,5	14 0,6	15 9,7	17 6,8
10 6,1	12 3,1	14 0,1	15 9,1	17 6,1
10 5,7	12 2,7	13 11,6	15 8,6	17 5,5
10 5,3	12 2,2	13 11,1	15 8,0	17 4,9
10 5,0	12 1,8	13 10,6	15 7,4	17 4,3
10 4,6	12 1,3	13 10,1	15 6,9	17 3,6
10 4,2	12 0,9	13 9,6	15 6,3	17 3,0
10 3,8	12 0,5	13 9,1	15 5,7	17 2,4
10 3,4	12 0,0	13 8,6	15 5,2	17 1,7
10 3,1	12 0,6	13 8,1	15 4,6	17 1,1
10 2,7	11 11,1	13 7,6	15 4,0	17 0,5
10 2,3	11 10,7	13 7,1	15 3,5	16 11,8
10 1,9	11 10,2	13 6,6	15 2,9	16 11,2
10 1,5	11 9,8	13 6,1	15 2,3	16 10,6
10 1,2	11 9,4	13 5,6	15 1,7	16 9,9
10 0,8	11 8,9	13 5,0	15 1,2	16 9,5
10 0,4	11 8,5	13 4,5	15 0,6	16 8,7
10 0,0	11 8,0	13 4,0	15 0,0	16 8,0
9 11,7	11 7,6	13 3,5	14 11,5	16 7,4
9 11,3	11 7,2	13 3,0	14 10,9	16 6,8
9 10,9	11 6,7	13 2,5	14 10,3	16 6,2
9 10,5	11 6,3	13 2,0	14 9,8	16 5,5
9 10,1	11 5,8	13 1,5	14 9,2	16 4,9
9 9,8	11 5,4	13 1,0	14 8,6	16 4,3
9 9,4	11 4,9	13 0,5	14 8,1	16 3,6
9 9,0	11 4,5	13 0,0	14 7,5	16 3,0
9 8,6	11 4,1	12 11,5	14 6,9	16 2,4
9 8,2	11 3,6	12 11,0	14 6,4	16 1,7
9 7,9	11 3,2	12 10,5	14 5,8	16 1,1
9 7,5	11 2,7	12 10,0	14 5,2	16 0,5
9 7,1	11 2,3	12 9,5	14 4,7	15 11,8
9 6,7	11 1,8	12 9,0	14 4,1	15 11,2
9 6,3	11 1,4	12 8,5	14 3,5	15 10,5
9 6,0	11 1,0	12 8,0	14 3,2	15 9,9
9 5,6	11 0,5	12 7,5	14 2,9	15 9,3

Eine ähnliche Tafel für das Quecksilber-
Sperrungsflüssigkeit habe ich gleichfalls, ohne
auf die Temperatur des Quecksilbers Rücksicht
nehmen, berechnet; es war hinreichend, selbst
den Grad der Genauigkeit, wenn man mit
Nonius misst, von 5 zu 5 Linien Barometer
die Rechnung zu führen.

Tafel VII.
Thermometerstand über oder unter dem Normalstand.

Barome- terstand. Zoll Lin.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
25	1,56	3,13	4,69	6,25	7,81	9,38	10,94	12,50	14,06	15,63
26	1,56	3,13	4,69	6,25	7,81	9,38	10,94	12,50	14,06	15,63
27	1,55	3,10	4,65	6,20	7,74	9,29	10,84	12,39	13,94	15,49
27	1,55	3,07	4,60	6,14	7,67	9,21	10,74	12,27	13,81	15,35
27	1,52	3,06	4,56	6,08	7,60	9,13	10,65	12,17	13,69	15,21
27	1,51	3,01	4,52	6,03	7,53	9,04	10,55	12,06	13,56	15,07
26	1,49	2,99	4,48	5,97	7,46	8,96	10,45	11,94	13,44	14,93
26	1,48	2,96	4,44	5,93	7,40	8,87	10,35	11,83	13,31	14,79
26	1,48	2,95	4,40	5,86	7,33	8,79	10,26	11,72	13,19	14,65
26	1,45	2,90	4,35	5,80	7,26	8,71	10,16	11,61	13,06	14,51
25	1,45	2,87	4,31	5,75	7,19	8,62	10,06	11,50	12,93	14,37
25	1,42	2,84	4,27	5,69	7,12	8,54	9,96	11,39	12,81	14,23
25	1,41	2,82	4,23	5,64	7,05	8,46	9,87	11,27	12,68	14,09
25	1,40	2,80	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77	11,16	12,56	13,95

Den Gebrauch dieser Tafeln will ich durch einige Beispiele erläutern. Gesetzt der niedrigste Barometerstand an dem Orte, wo man experimentirt, sey 26", so ist dieses der Normalstand für alle gasometrische Versuche, ferner sey die mittlere Temperatur, zu $+ 10^{\circ}$ R. angenommen. Zur Zeit wo man Gasvolumina messen will, stehe das Barometer auf 26" 9" und das Sperrungswasser habe die Temperatur $+ 12^{\circ}$ R. so folgt aus der Tafel III, daß wegen verändertem äußern Luftdruck das Sperrungswasser in dem Gasmesser 10 Zoll 1,5 Linien über dem äußern stehen müsse, wenn die Dichtigkeit der zu messenden Gas-Quantität, der unter einem Drucke von 26" Barometerhöhe gleich seyn soll; da aber die Temperatur der Luft 2° über der Normaltemperatur ist: so folgt aus der Tafel VI, daß wegen vermehrter Wärme der Luft die Wassersäule um 3 Zoll 4,5 Linien verkürzt werden müsse, wenn die Luft die Dichtigkeit, welche sie bei der Normaltemperatur hat, haben soll; dieses von jenem subtrahirt, gibt 6 Zoll 9 Linien. So lange man daher bei diesem Baro- und Thermometerstande experimentirt, muß stets das innere Niveau so viel über dem äußern des Sperrungswassers stehen, wenn die zu messenden Gas-Quantitäten die angenommene Normaldichtigkeit haben sollen. Um zu verhüten, daß nicht einmal der Fall eintreten möchte, daß bei sehr niederem Baro- und hohem Thermometerstand das innere Niveau unter das äußere zu stehen komme, welches zu beobachten unmöglich wäre: so nehme man die höchste Temperatur, bei welcher noch Versuche angestellt werden, zur Normaltemperatur an, z. B. $+ 20^{\circ}$ R., dann wird die Correction wegen der Wärme stets additiv werden.

Die Regel, welche bei dem Gebrauche meiner Tafeln zu befolgen ist, für das Wasser als Sperrungsflüssigkeit, läßt sich also ganz kurz so ausdrücken: *Man addire zu der Zahl, welche die Tafel III. für den Barometerstand anzeigt, die welche die Tafel VI. für den Thermometerstand giebt; um so viel muß das innere Niveau über dem äußern sich befinden.* Diese Regel gilt auch für das Quecksilber als Sperrungsflüssigkeit; nur mit dem Unterschiede, daß Statt der Tafel III. der Stand des Quecksilberbarometers über dem Normalstande diejenige Zahl giebt, zu welcher die Zahl, welche die Tafel VII. anzeigt, zu addiren ist.

Erfordert es die Genauigkeit, auch die Correction wegen des durch die Wärme veränderten specif. Gewichtes der Sperrungsflüssigkeit zu machen, so muß man die Summe mit der, der jedesmaligen Temperatur entsprechenden, Zahl multipliciren, welche die beiden obigen Tafeln IV. u. V. angeben. Wie ich aber schon oben bemerkte, diese Correction kann in allen den Fällen ohne Bedenken vernachlässigt werden, wo sich die Temperatur der Sperrungsflüssigkeit nicht gar zu sehr von der Normaltemperatur von $+ 14^{\circ}$ R. entfernt.

Die Art und Weise die Correctionen bei gasometrischen Versuchen zu machen, wie ich sie in Vorschlag gebracht habe, erfordert Gasmesser von einer besondern Einrichtung. Die gewöhnlichen Gasmesser gewähren meistens keine so strenge Genauigkeit als man wünschen möchte, und als man bei Gewichtsbestimmungen der festen Körper zu erreichen im Stande ist. Dieses rührt theils daher, daß die Maafstheile nicht klein genug sind, haupt-

nentlich aber, daß der Stand der Sperrungsflüssigkeit nie genau beobachtet werden kann, und man wegen der Parallaxe, die aus der Stellung des Auges entsteht, stets in Zweifel gelassen wird: ist die Sperrungsflüssigkeit Quecksilber, so ist die Beobachtung sicherer, in den meisten Fällen bedient man sich aber des Wassers, und bei diesem ist, wegen seiner Anziehung zum Glase der Stand schwer zu beobachten. Einestheils vermeidet man diesen Mangel, wenn man, wie die Einrichtung häufig an Barometern ist, eine Luppe mit einem Fadenkreutz anbringt, wo das Auge immer den gleichen Stand gegen die Flüssigkeit behält, und wegen der Vergrößerung die Beobachtung bei weitem leichter und sicherer wird. Nimmt man dann zu dem Gasmesser eine ausgeschliffene Röhre von durchaus gleichem Durchmesser, so kann die Luppe mit einem Nonius verbunden werden, vermittelt welchen man noch den zwanzigsten Theil einer Linie unterscheiden, und dadurch den höchsten Grad von Genauigkeit erreichen kann. Um den Gasmesser geschickt zu machen, die Höhe des innern Niveaus über dem äußern genau und leicht messen zu können, kann dann eben dieser Nonius bequem dienen. Man gebe dem pneumatischen Apparate folgende Einrichtung:

Es stelle E F G H Tab. I. Fig. 5. die pneumatische Wanne im Durchschnitte vor, w sey eine kleine Oeffnung mit einem Röhrchen versehen, W ein mit der Wanne communicirender Wasserbehälter, der einen Hahn in I hat. Durch diese Einrichtung kann das Niveau stets gleich hoch erhalten werden, indem das überschüssige Wasser durch w ausläuft, und das Fehlende durch den Wasser-

behälter W ersetzt wird *). An der hintern Seitenwand bringe man ein Bret A B C D in senkrechter Stellung fest an, auf welchem sich ein anderes mit einer gezähnten Stange versehenes aa in einer Nuth durch ein Triebrad e vertical verschieben läßt. Auf dieses Bret befestige man den gläsernen Gasmesser bb, welcher, um ihn ohne umzukehren füllen zu können, mit einem Hahne h versehen ist. Dieser Gasmesser musa, damit er durchaus von gleicher Weite ist, ausgeschliffen seyn; er ist nach Cubik-Zollen oder nach irgend einem willkührlichen Maasse graduirt. Die Scale befindet sich aber neben demselben auf dem obern Brete und ein Nonius n, der nach der Einrichtung wie bei den Barometern in einer Nuth dd, die in dem untern Brete eingeschnitten ist, sich verschieben und durch ein Triebrad, welches in eine innerhalb der Nuth befindliche gezähnte Stange eingreift, stellen läßt, bestimmt vermittelt seines Zeigers z, welcher den Gasmesser umschließt, den Stand der Sperrungsflüssigkeit in demselben. Da diese Scale auf dem verschiebbaren Brete angebracht ist, so läßt sie sich mit dem Gasmesser zugleich verschieben, und dient daher die Gasmenge

*) Findet man diese Einrichtung minder bequem, so kann man Statt der Oeffnung w und dem Wasserbehälter W den veränderlichen Stand der Flüssigkeit wie bei den Gefäßbarometern messen, oder man kann eine knieförmige gläserne mit der Wanne communicirende graduirte Röhre zur Seite anbringen, in welcher der Stand der Flüssigkeit die Höhe derselben in der Wanne anzeigt, oder man kann irgend eine andere beliebige Einrichtung treffen.

in demselben zu messen: Nebst dieser Scale befindet sich eine zweite auf dem untern Brete, welche dazu dient, die Höhe des Spiegels der Sperrungsflüssigkeit in dem Gasmesser über dem äußern zu messen. Durch die oben angegebene Einrichtung mit der Ausflusssäule *w* und dem Wasserbehälter *W* kann zwar das Niveau *ww* immer gleich hoch erhalten werden; jedoch kann man auch eine Abweichung von dem Normalstande leicht messen. Der auf beiden Seiten eingetheilte Nonius dient für beide Scalen: er mißt sowohl die Höhe der Sperrungsflüssigkeit über dem äußern Niveau als auch die Höhe der Gassäule. Will man ihn, zur Erreichung größserer Genauigkeit, mit einer Lupe, in der sich ein Fadenkreuz befindet, versehen, welches Statt des Zeigers *z* dienen soll: so wird diese sehr leicht ein geschickter Mechanicus zweckmäßig anbringen können; nur wird es dann nöthig seyn, damit das Licht von hinten einfallen könne, die beiden Breter, so weit der Gasmesser sich verschieben läßt, auszuschneiden.

Wesentlich unterscheidet sich mein Apparat von den gewöhnlichen pneumatischen darin, daß das zu messende Gas von aussen in den Gasmesser hineingelassen wird. *rr* ist nämlich eine wasserdicht in den Boden der Wanne dergestalt eingeküttelte gläserne Röhre, daß sie sich senkrecht unter dem Gasmesser befindet, und nicht völlig bis zum Niveau *ww* in denselben hineinragt; unten öffnet sie sich in freier Luft, kann aber daselbst mit einem Hahne *p* verschlossen werden. An das Ende dieser Röhre schraubt sich luftdicht eine gläserne, ebenfalls mit einem Hahne *q* versehene Flasche *M*. In dieser Flasche ist das Gas enthalten,

welches in den Gasmesser treten soll; ehe man aber Gas aus derselben in die Röhre streichen läßt, muß der Hahn p geöffnet werden, damit die zwischen beiden Hähnen p und q enthaltene atmosphärische Luft s in den Gasmesser gelange und von da durch den Hahn h fortgeschafft werde; wird dann auch der Hahn q geöffnet, so kann man nach Belieben Gas in den Gasmesser streichen lassen. Ehe dieses geschieht, stellt man den Nonius so hoch als es die Höhe des innern Niveaus über dem äußern, nach dem jederzeitigen Barometer- und Thermometerstand, den obigen Tabellen gemäß, erfordert. Die weitere Verfahrensart richtet sich nun darnach, ob man eine bestimmte in der Flasche M enthaltene Gasquantität, oder ob man irgend ein bestimmtes Volumen davon messen will: in dem erstern Falle läßt man das Gas hineintreten und schiebt dann das Bret aa so weit herab, als der Zeiger des Nonius anzeigt, und im zweiten Falle wird vorher das Bret herabgeschoben und der Gasmesser nach dem abzumessenden Gasvolumen gestellt. Es würde überflüssig seyn, mehreres hierüber anzuführen: diese kurze Darstellung der Verfahrensart wird ohne Zweifel für jeden Sachverständigen mehr als hinreichend seyn.

Was die Wahl der Materie zu den Scalent Hähnen etc. betrifft, so richtet sich diese natürlicher Weise nach der Natur des Gases und des Sperrungsmittels: für Wasser ist ohne Zweifel Messing das beste Material; für Quecksilber dient ein gutes dichtes Holz; für die Hahnschlüssel habe ich immer gefunden, daß ein gutes nicht poröses Korkholz die besten Dienste leistet. Um diesen hinlangliche Festigkeit zu geben, lasse ich Kork-

Kapsel nach der Achse durchbohren und eine Schraube von Buchsbaumholz in die Durchbohrung hineinschrauben, und zur grössern Befestigung anheften. Diese Schraube ist mit dem Handgriffe des Hahns versehen und eine Schraubenmutter am andern Ende verhindert, daß sich der Kork auf keine Weise bewegen kann. Diese buchsbaumholze Schraube ist eigentlich der Kern des Hahnenschlüssels, sie wird mit dem Korne quer durch die Achse durchbohrt und dient auch dazu, diesen darauf sehr genau abzdrehen. Wenn ein Korkkapsel für die Länge des Hahnenschlüssels nicht hinreicht, so lassen sich durch diese Einrichtung sehr bequem mehrere an einander befestigen. Ein solcher Hahn läßt nicht im mindesten Quecksilber durch, wie ich durch viele Erfahrungen gefunden habe.

Mein Apparat scheint mir vor den gewöhnlichen mehrere Vorzüge zu besitzen,

1) Es läßt sich mit Hülfe desselben ein ziemlich hoher Grad von Genauigkeit in der Bestimmung eines Gasvolumens, die in dem Maasse bei den gewöhnlichen nicht zu erreichen ist, erreichen. Was ihm daher an der allen chemischen Apparaten nothigen Einfachheit abgeht, glaube ich, ersetzt zu hinlänglich.

2) Die Correctionen wegen des Einflusses des Barometer- und Thermometerstandes lassen sich leicht und sicher bewerkstelligen.

5) Der nachtheilige Umstand, daß man bei den gewöhnlichen Apparaten durch die Hände das Ein- und Ausfüllen des Gases aus den Gefäßen in die Messer verrichten muß, wodurch häufig das

Sperrungsmittel verunreinigt wird, sich beim Eintauchen der Hände Gas aus den Poren derselben entbindet, das leicht zu jenem sich gesellen, und endlich, daß das Gas durch Berühren der Gefäße mit den Händen leicht ungleich ausgedehnt werden kann, dieses alles wird dadurch vermieden, daß das Gas von außen in den Gasmesser gelangt, welches auch noch den Vorthail gewährt, daß man dem Sperrungsmittel jede beliebige Temperatur geben kann.

4) Diese Einrichtung gestattet ferner, der pneumatischen Wanne so wenig als nur immer möglich Raum zu geben, welches besonders, wenn man das Quecksilber als Sperrungsmittel gebraucht, von erheblichen Nutzen ist u. s. w.

Es sollte mich recht sehr freuen, wenn dieser Apparat den Beifall der Chemiker erhalten sollte, und ich dadurch die Zahl der chemischen Apparate mit einem zweckmäßigen vermehrt haben würde.

Beschreibung eines Voltaischen Eudiometers,

Von
GAY-LUSSAC.

Entnommen aus den Ann. de Chim. et de Phys., Febr. H. 1817.
pag. 188. vom Dr. Bischof.

Wenn man sich des Voltaischen Eudiometers zur Analyse zusammengesetzter Gasarten bedient, hat man zwei Bedingungen zu erfüllen, um mit Genauigkeit zu arbeiten: die erste ist, dass das Instrument während der Explosion verschlossen sey; man ausserdem läuft man Gefahr von dem Gase zu verlieren; die zweite, dass in dem Instrumente keine Leere entstehen kann, weil sich dann Luft aus dem Wasser entbindet, welche den Gasrückstand vermehrt. Das Eudiometer, das ich beschreiben werde, vereinigt mit den angeführten Vorzügen eine sehr grosse Einfachheit, weshalb es überall verfertigt werden kann.

Es stelle op. Tabl. Fig. 4. eine dicke gläserne Röhre vor, welche am obern Theile durch eine Zwingen von Messing oder von einem andern Metalle verschlossen ist, an der sich inwendig eine Kugel befindet, welcher eine andere d entgegensteht, zwischen welcher der electrische Funke überschlagen muss. Die Kugel d ist befestigt an einen spindelförmig gewundenen Metallfaden $e f$, der sich durch

die Reibung in der Glasröhre erhält. Diese Einrichtung gestattet auf eine einfache Weise die beiden Kugeln c und d nach Belieben zu nähern oder zu entfernen. An dem untern Theile des Eudiometers befindet sich zur Befestigung des Instruments eine Zwingc g h, an welche durch eine Schraube q eine runde um dieselbe wie um eine Achse bewegliche Platte i k befestigt ist. Diese hat in der Mitte eine conische Oeffnung, die durch ein Ventil verschlossen ist, das während es sich öffnet durch den Stiel m n gehalten wird: der kleine Vorstecker n verhindert, daß das Ventil nicht völlig hineintreten kann. Während der Verbrennung bleibt das Ventil durch den innern Druck fest verschlossen; aber sobald als in dem Eudiometer ein verdünnter Lustringaum entsteht, drückt das Spannungswasser das Ventil in die Höhe und tritt hinein. Damit die Platte i k mehr Festigkeit habe schiebt sie sich in einen kleinen Ausschnitt k, der sich in der Verlängerung l der Zwingc g h befindet, ein. Der metallene Handgriff M, wovon nur ein Theil gezeichnet ist, dient das Instrument während man damit experimentirt, festzuhalten; es ist durch einen aufgeschnittenen Ring, den die Schraube v gegen das Eudiometer drückt, befestigt.

Die bequeme Einrichtung dieses Eudiometers von der wir uns seit mehreren Jahren überzeugt haben, veranlaßt uns, es den Chemikern zu empfehlen.

Beobachtungen

über die Wirkung des Königswassers auf das Spießsglanz.

Von

ROBIQUET.

Übersetzt aus den *Annales de Chimie et de Physique*
Febr. H. 1817. pag. 165. vom Dr. Birchof.

das besondere Product, welchem man den
Spießsglanzbutter gegeben hat, zu erhalten,
andelte man von jeher ein Gemeng von Spießs-
oder Schwefelspießsglanz mit einer verhält-
nißmäßigen Quantität ätzenden Sublimats. Nie-
mal suchte diese Verbindung direct hervorzubrin-
gen, weil man wußte, daß die Salzsäure allein
schwer den Spießsglanzkönig angreift. Indessen
es nicht unbekannt, daß das Metall vollkom-
men aufgelöst wurde, durch ein Gemisch aus Sal-
peters- und Salzsäure, oder durch das Königswas-
ser, aber man war weit entfernt, die dadurch be-
stehende Verbindung als eine Spießsglanzbutterauflö-
sung zu betrachten. Im Gegentheil, man war der
Meinung, daß das so erhaltene metallischè Salz an
den angewandten Säuren Theil habe. Nur seit
wenigen Jahren hat man diese Meinung verlassen.
Lavoisier und Berthollet lehrten uns, daß in der Sal-
petersalzsäure, die Salpetersäure bloß dazu diene,
die Salzsäure zu oxydiren, und daß eine Verbin-

dung dieser gemischten Säure mit einem Metalle salzsaure sey; oder nach den neuern Ansichten von *Davy*, nach welchen in dem Königswasser Salpetersäure bloß dazu dient, den Wasserstoff der Wasserstoff-Chlorine (gemeine Salzsäure) zu nehmen, wodurch die frei gewordene Chlorine-Fähigkeit sich zu verbinden erlangt, verbindet diese mit dem Metalle, so daß man durch dieses Mittel Chlorineverbindungen (oxydirt-salzsaurer Salze) erhält.

Eine unmittelbare Folge dieser Beobachtung war, daß nach den alten Mischungsverhältnissen für das Königswasser die Quantität der Salpetersäure bei weitem zu hoch angesetzt wurde; wenn sie nur so viel beträgt, daß sie die nöthige Quantität Sauerstoff zur Verbrännung des Wasserstoffs der Wasserstoff-Chlorine (Salzsäure) herbeibringt, ist sie gerade hinreichend. Auch *Prout* in einer Abhandlung über das Gold vom Jahr 1806: das Verhältniß von 1 Th. Salpetersäure und 4 Th. Wasserstoff-Chlorine (Salzsäure) vollkommen hinreichend für den beabsichtigten Zweck.

Nur seitdem diese Thatfachen aufgefunden und durch Versuche bestätigt worden sind, hat man die alte Verfahrensart verlassen, und verschiedene Chlorine-Verbindungen (oxydirt-salzsaurer Salze) auf directem Wege bewirkt. So z. B. nehmen wir 4 Th. Salpetersäure und 1 Th. reines Spießglanz; die mit aller Behutsamkeit gemachte Auflösung dunstet man in verschlossenen Gefäßen zur Verjagung des Säureüberschusses ab, und wenn die Chlorine-Verbindung trocken ist, fährt man, indem man

lage wechselt, mit der Wirkung der Wärme. Auf diese Weise erhält man sehr schönes marine-Spiessglanz oder Spiessglanzbutter.

Diese Methode hat große Vorzüge vor der alten, das Product ist viel schöner und braucht nicht rectificirt zu werden, wie das durch ätzenden Substanz erhaltene, und sie ist bei weitem vortheilhafter. Ohnerachtet dieser Vortheile hat dieser Process doch auch seine Schwierigkeiten, und wird besonders um so schwieriger für diejenigen seyn, welche die Ursachen der Abweichungen nicht kennen. Da ich ihn sehr oft vorgenommen habe, hatte ich Gelegenheit einige Beobachtungen anzustellen, welche ich für wichtig genug halte um sie bekannt zu machen, und besonders um die Aufmerksamkeit der Chemiker zu verdienen.

Die Umstände, welche einen Einfluss auf die Schnelligkeit der Auflösung des Spiessglanzes haben, sind zu viele, als daß der Arbeiter, besonders wenn er mit etwas beträchtlichen Quantitäten arbeitet, sie nach Gefallen leiten könnte. Verschiedene Combinationen finden Statt, je nachdem diese Auflösung mehr oder weniger schnell erfolgt. Wird sie mehr langsam gemacht: so wird sich die Chlorine, so wie sie sich bildet, mit dem Spiessglanz irgend einen Verlust verbinden. Wenn das Metall völlig aufgelöst ist, die Erzeugung der Chlorine aber fort dauert, so bleibt sie in der Auflösung und bildet eine Chlorine-Verbindung mit einem Ueberschuß an Chlorine (sur-chlorure), welche man ohne Zersetzung abdunsten kann, die nach fortgesetzter Abdunstung fast eine Sympliconsistenz annimmt, von nun an einer gelin-

den Wärme widersteht, und sich nicht sublimirt. Dieser Unannehmlichkeit ist sehr leicht auszuweichen, da es hinreicht, diese concentrirte Auflösung in eine Flasche zu bringen, und sie in der Kälte mit sehr fein zertheiltem Spiesglanz zu schütteln. Dieses muß man mit vieler Vorsicht hinzusetzen, denn es löst sich so schnell und in so großer Quantität mit so beträchtlicher Temperaturerhöhung auf, daß das Gefäß nothwendig zerspringt, wenn man nicht die gehörige Behutsamkeit beobachtet.

Wenn hingegen in dem andern Falle die Auflösung schnell und heftig erfolgt, welches allemal geschehen wird, wenn man die Mischung der Säuren lange vorher macht, oder wenn die Salpetersäure in übermäßigem Verhältnisse zugesetzt wird, oder wenn endlich das Metall sehr fein zertheilt war: wird sich so ungeheuer viel Wärme entwickeln, daß durch eine plötzliche Reaction beider Säuren auf einander der größere Theil der Chlorine mit dem Salpetergas fortgerissen wird, und in der Auflösung bloß Salpetersäure im Ueberschusse zurückbleibt. Dunstet man diese Auflösung ab, so verhält sie sich auch ganz anders als jene oben genannte; denn fast so bald sie zum Sieden kommt, entbindet sich von Neuem Salpetergas und die Flüssigkeit trübt sich. Dieses nimmt immer zu: es entsteht ein so beträchtlicher Bodensatz und es treten so gewaltige Hindernisse in den Weg, daß man die Destillation nicht ohne große Gefahr fortsetzen kann. Es würde sehr zweckwidrig seyn, wenn man die Auflösung wieder dadurch herzustellen suchte, daß man, wie oben geschehen, metallisches Spiesglanz hinzufügte; denn alsdann erfolgt aufs Neue ein lebhaftes Aufbrausen; der Rück-

stand vermehrt sich so sehr und wird so voluminös, daß man ihn gar nicht mehr von der Flüssigkeit absondern kann. Diese Schwierigkeit konnte ich längere Zeit nicht beseitigen, weil ich der Unreinigkeit des Metalls zuschrieb, was einzig und allein von der gegenseitigen Einwirkung und dem Verhältnisse beider Säuren abhing. Da ich mich aber versicherte, daß der in Rede stehende Rückstand eine Verbindung von Spießglanzoxyd und Chlorine - Spießglanz war, konnte ich die wahre Ursache der beobachteten Erscheinungen auffinden, und bald Herr meiner Arbeit werden. Da sich nämlich, wenn die Auflösung schnell erfolgt, ein großer Theil der Chlorine durch die frei werdende Wärme entbindet, so bleibt in der Auflösung ein Ueberschuß von Salpetersäure, und da diese nicht mehr auf die Chlorine - Wasserstoff - Säure (Salzsäure) einwirken kann, wirkt sie auf das Chlorine - Spießglanz selbst und oxydirt das Metall, welches daher niederfällt, indem es sich mit einem bestimmten Antheil der Chlorine - Verbindung vereinigt. Diesem neuen Uebelstande kann man sehr leicht vorbeugen: man darf nur geradezu etwas Chlorine - Wasserstoff - Säure (Salzsäure) bevor man die Auflösung abdunstet zusetzen, und sie eine Zeitlang mit fein zertheiltem Spießglanz schütteln. Wenn man diese Vorsicht braucht, so wird die Auflösung keine der erwähnten Unfälle mehr erleiden: sie bleibt während der Abdunstung vollkommen klar; bloß bisweilen gegen das Ende setzt sich ein wenig salzsaures Blei ab, wenn das Spießglanz bleihaltig ist. Man sondert sie davon ab und vollendet die Operation in einer kleinern Retorte.

U e b e r
die mechanische Structur des Eisens, die
sich bei der Auflösung entwickelt, und
über die Verbindungen der Kieselerde
im Gufseisen.

Von
J. J. DANIELL.

(Uebersetzt aus dem Journal of Science and the arts edited
at the royal institution No. IV. London 1817. S. 278.
vom Herausgeber.)

Bei Fortsetzung meiner Untersuchungen über den Widerstand, welchen die mechanische Structur der Eisenarten der chemischen Einwirkung entgegensetzt, wurde ich veranlaßt meine Aufmerksamkeit auf die verschiedene Anordnung der Grundtheilchen in den Eisenarten zu richten. Kein Gegenstand bedarf mehr der Erläuterung, und keiner leitet vielleicht zu so nützlichen praktischen Resultaten, da die Untersuchung einen Stoff von so hoher technischer Wichtigkeit betrifft.

Es gelang mir nicht regelmäßige Krystalle des Eisens darzustellen durch die Mittel, welche ich mit Erfolg bei mehr zerbrechlichen Metallen angewandt habe, daß jedoch dasselbe unter gewissen Umständen krystallinische Formen annehmen, ist vollkommen bewiesen durch einige Beobachtungen von Wollast

über eine in Brasilien gefundene Gediegen-Eisenmasse (siehe den letzten Band der Philosophical Transactions von 1816.). Ich will daraus einen kurzen Auszug mittheilen*), in der doppelten Absicht, die Form der Krystalle anzugeben und die allgemeine Richtigkeit meiner Beobachtungen über den Widerstand der krystallinischen Anordnung gegen chemische Einwirkung durch seine Auctorität zu bestätigen. Es ist mir um so angenehmer dieses thun zu können, da ich nur zuviel Grund hatte anzunehmen, daß meine Versuche eben da zu keiner Ueberzeugung führten, wo dies so sehr zu wünschen war.

„Das Stück Eisen, welches mir Herr Mornay gefälligst zu meinen Versuchen überließ, obwohl es nothwendig die Spuren des Hammers, womit es abgeschlagen ward, an sich trägt, zeigte auch andere Flächen die nicht allein krystallinische Textur verriethen, sondern auch darthaten, daß die Formen, worin es zu brechen geneigt ist, die des regulären Octaeders und Tetraeders sind, oder des Rhomboids, das aus diesen beiden Formen gebildet ist. In meinem Stücke schienen die krystallinischen Oberflächen das Resultat eines Oxydationsprocesses gewesen zu seyn, welcher beträchtlich tief eindring in die Masse nach der Richtung ihrer Lamellen; aber in dem Stücke, welches im Besitze der geologischen Gesellschaft ist, zeigten auch die glänzenden Flächen, welche bei der gewaltsamen Trennung der Grundmasse entstanden, dieselben Bildungen, die bei dem Bruche octaedrischer Krystalle vor-

*) Schon Bd. 17. S. 330. Note war die Rede von dieser Abhandlung. d. H.

„kommen und sich bei mehreren einfachen godie-
„geen Metallen finden.“

Diese von selbst erfolgende Zersetzung des Metalls in der Richtung seiner krystallinischen Lamellen, ist eine neue und augenscheinlich bewährte Thatsache, und ich habe der Zeit selbst einen analogen Fall einer ähnlichen Zersetzung beobachtet. Bei meiner Reise durch die Alpen, während des letzten Sommers, bemerkte ich, daß die Adern von kohlensaurem Kalke, die in den Glimmerschiefer eingehen, Oberflächen hatten, welche da, wo sie der Wirkung der Atmosphäre ausgesetzt waren, in deutlichen und scharf gezeichneten Rhomboiden verwitterten.

Aber auf unsern Gegenstand wieder zu kommen: obgleich keine mathematischen Zeichnungen bei Eisenaufösungen zu entdecken waren, so war doch in den verschiedenen untersuchten Varietäten eine Verschiedenheit der Structur deutlich zu erkennen, die wohl Aufmerksamkeit verdient.

Ein Kubus grauen Gufseisens von körnigem Bruche, wurde eingetaucht in verdünnte Salzsäure. Als die Säure gesättigt war, wurde er herausgenommen und geprüft. Die Grösse des Kubus schien nicht verändert zu seyn, was herrührte von einer weichen schwammigen Substanz, worauf die Säure nicht gewirkt hat. Diese wurde leicht mit einem Messer in grossen Flocken abgeschnitten. Von diesem Stoffe werde ich nachher mehr sprechen. Die Textur des Eisens konnte wegen dieser Bedeckung nicht erkannt werden. Da aber das Metall wiederholter Auflösung ausgesetzt wurde, so nahm die Menge der zurückbleibenden Materie nach und

ab, und die Oberfläche des Metalls, mit einer Bürste gereinigt, zeigte sich bedeckt mit dünnen regulären Streifen, welche unter dem Mikroskop das Ansehen von Bündeln kleiner Nadeln hatten.

Eine Masse von Stabeisen, (bar iron) womit die Arbeiten der Reinigung (des Frischens) und Streckung (puddling and rolling) vorgenommen waren, wurde nun in Untersuchung genommen. Als die Saure gesättiget war, so zeigte das Metall das Ansehen einer Masse von Bündeln, deren Fasern parallel und ununterbrochen in der ganzen Länge durchliefen. An den zwei Enden waren die einzelnen Punkte vollkommen von einander getrennt und die Streifen waren so deutlich, daß sie dem Auge nur locker verbunden erschienen.

Der nächste Gegenstand der Prüfung war weißes Gufseisen von strahligem Bruche. Das erste, was die Aufmerksamkeit erregte, war, daß es gerade einmal so lange Zeit brauchte, um eine bestimmte Portion Saure zu sättigen, als die zwei vorhergehenden Eisenproben. Auch in der Textur zeigte sich bei der Prüfung sehr verschieden. Es schien zusammengesetzt zu seyn aus einer Menge in verschiedenen Lagen aufgethafter Platten, die zuweilen Sterne auf der Oberfläche bildeten, indem ihre Ränder sich kreuzten. Es zeigte überhaupt ein sehr metallinisches Ansehen, aber keine regulären Formen waren zu entdecken.

Darauf wurde ein Stück kaltbrüchiges Eisen (cold iron) genommen; es war ausnehmend spröde und zeigte auf dem Bruch schimmernde und glatte Flächen wie Spiesglanz. Seine Textur indess, der Auflösung ausgesetzt, war faserig, aber nicht so

wurde zunächst geprüft. Selbst starke Salzsäure wirkte nicht leicht darauf ein, und es mußte ein wenig Salpetersäure beigelegt werden, um die Zersetzung zu bewirken. Als die Säure gesättigt war, zeigte das Metall noch immer ein compactes Aussehen und nichts von faseriger Structur war zu bemerken; nur in ein oder zwei Stellen, wo die Säure mit der meisten Kraft eingewirkt, hatte sie die Ränder von Lamellen entfaltet, welche Platten zu bilden schienen, von einer Ausdehnung über die ganze Oberfläche hin. Die Klinge eines Schermessers aus indischem Stahle *) zeigte dasselbe Aussehen, in nichts sich unterscheidend als in dreierlei Einschnitten in den Stücken unter rechten Winkeln gegen die Schneide.

Die Klinge eines Schermessers von geringerer Größe, zeigte ein faseriges Gewebe von wellenartigen Linien. Tiefe Einschnitte in den Stücken von gleicher Lage, waren gleichfalls darauf sichtbar. Es war deutlich zu ersehen, daß jenes faserige Gewebe des Schermessers von eingemischtem Eisen herrührte, bei der Unvollkommenheit des Processes selbst in Stahl umzubilden.

Ein Stahlstab von kornigem Bruche wurde in zwei Theile gebrochen. Die zwei Stücke wurden in einem Ofen kirschroth erhitzt. In diesem Zustande wurde das eine davon in kaltes Wasser getaucht und das andere allmählig abgekühlt, bei langsamer Verlöschung des Feuers. Sie wurden

*) „Wootz steel“, welcher durchaus als der beste gilt. Es war davon schon B. 16. S. 103. 104. die Rede und es soll bald mehr davon mitgetheilt werden. d. H.

darauf beide in Salzsäure gebracht, wozu einige Tropfen Salpetersäure gemischt waren. Das letztere Stück wurde leicht angegriffen; aber es war fünfmal so viel Zeit nöthig, um die Sättigung der Säure durch ersteres zu bewirken. Als die Auflösungsmittel aufgehört hatten einzuwirken, wurden beide Stücke untersucht. Der gehärtete Stahl war erstaunlich brüchig, seine Oberfläche war mit dünnen Vertiefungen überdeckt, gleich wurmstichigem Holze; aber seine Textur war sehr compact und durchaus nicht streifig. Der ungehärtete Stahl wurde leicht gebogen und zeigte keine Elasticität, seine Textur war faserig und wellenartig.

Ich glaube hoffen zu dürfen, daß diese Beobachtungen nicht ohne Interesse seyn mögen, und daß sie, zweckmäßig weiter verfolgt, zu einigen nützlichen praktischen Resultaten leiten können. Wir finden, daß die Güte des Eisens für mechanische Zwecke abhängig ist vom faserigen Gewebe desselben. Das rohe Material, wie wir das rohe Gusseisen nennen mögen, ist besser zur Verarbeitung geeignet, je mehr es sich dieser Textur nähert. Wir können eine strenge Vergleichung anstellen zwischen ihm und anderen faserigen Substanzen. Im Flachs und Hanf werden die Fasern sorgfältig von den andern vegetabilischen Bestandtheilen durch die Wirkung der Fäulniß und des Schlagens getrennt. Bei dem Eisen werden die nicht faserigen Theile losgestoßen durch eine Art von Gährung, während des Frischens und Hammerns. Bei ersterem werden die einzelnen zertheilten Fasern in einander verflochten; bei dem letzteren wird derselbe Zweck erreicht, indem man die Stangen wiederholt in kürzere Stücke theilt,

ste in Bündeln vereint und wieder aufs Neue zusammenschmiedet. Die vegetabilischen Fasern werden ausgesponnen in die Länge, und zeigen so größere Zusammenhaltung und Fähigkeit zum Gebrauche. Die metallischen Fasern werden gleichfalls ausgezogen durch das Walzen, und erhalten so eine Zähigkeit, welche sie zur technischen Anwendung geeignet macht.

Sollte nicht dasselbe Verflechten der Fäden, welches Festigkeit und Dauer dem Hanf und dem Flachse giebt, mit Vortheil anwendbar seyn, um die Haltbarkeit der Eisentheile zu vermehren? Liegt nicht eine Aehnlichkeit damit in der wellenartigen Structur der Flintenläufe, welche bekanntlich besonders zähe sind? Und mag nicht die vorzügliche Güte der Damascener Schwertklingen, welche bekanntlich noch immer unerreichbar ist, für unsere Fabriken, von einer solchen Behandlungsart herrühren? Ihre Structur entspricht ganz der Idee von dünnen Eisen und Stahlstäben, welche zusammengeschweisst und mit einander verflochten, und alsdann erst ausgehämmert werden. Die Sache ist eines Versuches werth.

Die Anwendbarkeit des Stahles zu verschiedenen Zwecken, scheint abzuhängen von Abänderung der mechanischen Anordnung seiner Theile. Diese Verschiedenheit der Structur wird bewirkt durch verschiedene Regulirung der Temperatur. Wir finden, daß derselbe Metallstab nach hoher Erhitzung plötzlich abgekühlt, ein ganz anderes Gefüge und andere mechanische Eigenschaften zeigt, als der, welcher langsam erkaltete. Mag nicht auch die Eigenschaft des Gufseisens von der Art der

Kühlung abhängen? Und kann nicht eine zweckmäßige Leitung der Hitze das faserige Gefüge vervollkommen und selbst beitragen zu einem gewissen Grade der Hämmerbarkeit *).

Ich komme nun zu einer sehr verschiedenen Art von Untersuchung, auf welche ich bei Vertiefung der vorhergehenden Versuche geleitet wurde. Ich habe oben erwähnt, daß bei Auflösung eines Kubus von grauem Gufseisen eine poröse schwammige Substanz unauflöslich von der Saure zurückbleibt. Diese ließ sich leicht abschneiden mit einem Messer. Sie hatte eine dunkelgraue Farbe ähnlich dem Reifsblei. Etwa davon wurde zu Trocknen auf Löschpapier gelegt und nach einer Minute erhitze es sich von selbst und dampfte. In einem Falle, wo eine beträchtliche Menge aufgehäuft war, entzündete sie sich und versengte das Papier. Ihre Eigenschaften wurden nicht verändert, wenn sie einige Tage oder Wochen in der Eisenauflösung oder im Wasser blieb. Ich ließ einen Antheil derselben drei Monate unter schwefelsaurer Eisenauflösung stehen, ausgesetzt allen Wetterveränderungen in einem offenen Gefaße. Nach Verfluß dieser Zeit wurde rothes Eisenoxyd von der schwefelsauren Eisenauflösung abgesetzt; dennoch machte die schwarze Materie auf Löschpapier gesammelt das Thermometer um 20° steigen. Sowohl

*) Daß solches bei Zink der Fall sey, der streichbar und biegsam wird, wenn er in einer gewissen hohen Temperatur geschlagen wurde, ist längst bekannt, und es wäre zu wünschen, daß man ähnliche Versuche auch mit andern spröden Metallen anstellen möchte.

Salzsäure als Schwefelsäure zog diese Substanz aus. Wenn Salpetersäure angewandt wurde, so wurde eine reifshleiartige Materie hervorgebracht, sie erstarzte sich aber nicht weiter in der Luft. Ich begann sogleich eine Reihe von Versuchen, um die Natur dieses Körpers zu bestimmen, der eine so merkwürdige Anomalie zeigte.

Ein Antheil davon, so eben bereitet, wurde in einer kleinen Schale auf einen mit Wasser gefüllten Trog gebracht, und eine Glasglocke voll gemeiner Luft darüber gestürzt. Das Wasser stieg allmählig in die Höhe, und der Rückstand von Luft, nach 24 Stunden geprüft, war gänzlich des Oxygens beraubt.

Ein anderer Antheil wurde in eine Retorte gebracht, der ein Hahn angepasst war. Die Luft wurde ausgepumpt und man ließ die Feuchtigkeit verdunsten. Darauf wurde Oxygengas zögelassen. Die schwarze Materie erhitze sich und das Gas ward verschluckt. Im Ansehen erlitt dieselbe keine Veränderung bei irgend einem dieser Versuche. Im Balogen wurde sie sehr heiß und es bildete sich eine gelbe Flüssigkeit. Diese wurde ausgewaschen. Ein schwarzes Pulver blieb zurück von hohem metallischen Glanz, ähnlich dem Reifsblei. Die Auflösung wurde niedergeschlagen mit Ammoniak und gab nichts als schwarzes Eisenoxyd.

Nachdem der Rückstand vom Eisen seinen Antheil Oxygen verschluckt hatte, so wurde er zum Rothglühen erhitzt und in Salzsäure digerirt, um alles Eisenoxyd hinwegzunehmen, womit er nothwendiger Weise verunreinigt war. Gut gewaschen und getrocknet glich er ganz dem mit Ha-

logen bereitet; 320 Grain gaben 95,6 metallisches Pulver.

Die salzsaure Auflösung wurde mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wurde gekocht mit ein wenig Salpetersäure und zum Rothglühen gebracht. Er wog 166,8.

Salzsaurer Baryt wurde eingegossen in die salzsaure Ammoniakauflösung, woraus das Eisenoxyd abgeschieden worden war, und es bildete sich ein weißer dicker Niederschlag schwefelsauren Baryts, welcher gewaschen und getrocknet 178,4 wog.

Aus diesen vorläufigen Versuchen ersieht man, daß der aus Gufseisen durch Einwirkung der Schwefelsäure erhaltene Rückstand sich durch Anziehung von Oxygen in der Luft erhitzt; und daß der nach Verschluckung von Oxygen zurückbleibende Rückstand zusammengesetzt ist aus

Eisenoxyd	166,8
Schwefelsäure	60,4
Grauer Substanz von metallischem Glanz	95,6
	<hr/>
	322,8.

Die Gewichtsvermehrung rührte wahrscheinlich von der höhern Oxydation eines Antheils Eisens durch Kochung in Salpetersäure.

Der nächste Gegenstand der Untersuchung ist die Natur der grauen Substanz, die unangegriffen blieb von Säure.

Salpetersäure und Königswasser wirkten nicht darauf bei Kochhitze.

Mit einem Vergrößerungsglase geprüft, schien diese Materie nicht von gleichartiger Zusammensetzung.

zu seyn, sondern zeigte das Ansehen glänzender metallischer Theile, bestreut und gemengt mit einem graulich weissen Staube. Sie verbrannte Salpeter und oxydirt salzsaurem Kali unter einer sehr hohen Hitze.

Etwas davon wurde mit reinem Natron im Silbertiegel geschmolzen. Als es in glühenden Flusse war, entband sich ein Gas, welches mit Flamme brannte, unter schwacher Explosion. Nach der Abkühlung hatte die Masse eine grünliche Farbe. Sie wurde aufgelöst mit destillirtem Wasser und das vom Pulver fand sich unverändert. Dieses wurde mit Salzsäure digerirt, und erhielt so ein anders Ansehen, hatte vollkommen gleichmäßiges Gefüge durchaus ähnlich dem schuppigen Eisenglanze (*micaceous iron ore in small thin scales*). Die Salzsäure hatte etwas Eisenoxyd aufgenommen.

Die Natronauflösung wurde mit Salzsäure digerirt, wobei sie stark aufbrauste. Sie wurde verdunstet, und bis auf die Hälfte zurückgebracht, war sie eine Gallerte dar. Nach ihrer vollkommenen Eintrocknung wurde das salzsaure Natron aufgelöst und nichts blieb zurück als reine Kieselerde.

Geleitet durch diese Winke und durch mehrere andere vorbereitende Versuche, deren Anführung zu weitläufig seyn würde, gelangte ich zu folgenden bestimmten Resultaten:

35 Grain graues Pulver, was vollkommen befreit worden war von Eisenoxyd durch Digestion mit Salzsäure, wurde einer schwachen Rothglühhitze in einem Silbertiegel zugleich mit 200 Grain reinen Natrons ausgesetzt. Als Gasaustrittung er-

folgte, wurde der Schmelztiegel sogleich zurückgezogen vom Feuer. Sein Inhalt ward aufgekocht in destillirtem Wasser. Die Auflösung wurde abgeseiht und der Rückstand gut gewaschen und getrocknet. Er wog 10,9 Grain. Er wurde digerirt in Salzsäure und aufs Neue gewaschen und getrocknet. Er wog dann 10 und glich nun ganz genau Eisenglimmer.

Die salzsaure Auflösung setzte nach Beifügung von Ammoniak eine kleine Menge rothes Eisenoxyd ab.

Die mit Natron gemachte Auflösung wurde mit Salzsäure gesättiget. Sie brauste etwas auf. Nach der Trockenheit abgedunstet zeigte sie sich zuletzt kohlentartig. Worauf sie fleissig bis zum Trocknen umgerührt wurde. Das salzsaure Natron wurde aufgelöst und der zurückbleibende weisse unlösliche Stoff zum Rothglühen erhitzt. Er wog 25,8 Grain und hatte alle Eigenschaften der Kieselerde.

Auf dieser Stufe unserer Untersuchung ergiebt sich also, daß jene 95,6 Grain der grauen Substanz zusammengesetzt sind aus

65,0 Kieselerde und

30,6 metallischer dem Eisenglimmer ähnliche Substanz

denn $55,0 : 25,8 = 95,6 : 65$.

Die geringe Menge des erhaltenen Eisens und das schwache Aufbrausen des Natrons lassen davon her, wie wir nachher finden werden, die Zersetzung ein wenig zu weit getrieben zu seyn den war.

50 Grain glimmerartiger Substanz, welche der Wirkung rothglühenden Natrons ausgesetzt worden war, wurden mit 500 Grain reinen Natrons in Silbertiegel vermenget. Sie wurde zwei Stunden lang einer Hitze nur wenig unter dem Schmelzgrade des Silbers ausgesetzt. Eine große Menge entzündlichen Gases brannte auf. Als dies aufgehört hatte sich zu entbinden, wurde der Schmelztiegel vom Feuer entfernt und zum Abkühlen hingestellt. Er ward darauf digerirt mit destillirtem Wasser und die Auflösung geseiht; was zurückblieb wurde mit gewaschen und getrocknet und wog 31,8 Grain.

Dies wurde darauf in Salzsäure digerirt und wog nun 23,8.

Die salzsaure Auflösung wurde gefällt mit Ammoniak und das rothe Eisenoxyd wog genau 8 Gr. Entsprechend dem Gewichtsverluste. Der Rückstand war die glimmerartige Substanz gänzlich unverändert in ihren Eigenschaften.

Die natronhaltige Auflösung wurde neutralisirt mit Salzsäure und stieß Kohlensäure aus in Menge.

Sie wurde darauf zur Trockenheit verdunstet und bildete bei der Verdunstung eine Gallerte. Nun wurde sie digerirt in destillirtem Wasser und der Rückstand, welcher vollkommen weiß war, am Rothglühen gebracht. Er wog 5,8.

Um wieder die Resultate zusammenzustellen so wir weiter gehen: — 50 Grain wurden angewandt, von denen 23,8 unangegriffen blieben. Die 26,2 gaben uns

8,0 Eisenoxyd
5,8 Kieselerde
12,4 Verlust
<hr/>
26,2.

Um die Natur des Verlustes zu bestimmen, welcher nach den vorläufigen Versuchen wahrscheinlich Kohle ist, wurden folgende Versuche unternommen.

10 Grain wurden genau gemischt und zerrieben in einem Mörser mit 400 Grain oxydirt salzsaurem Kali's. Diese Mischung wurde in einen Apparat gebracht, der zum Theil aus einem Flintenlaufe bestand, verschlossen an dem einen Ende und versehen mit einer gebogenen metallischen Röhre an dem andern, welche in die erste Flasche eines Woulfischen mit Kalkwasser gefüllten Apparats gieng. Eine starke Rothglüehitze wurde dem Flintenlaufe gegeben und die entweichende Kohlensäure schlug den Kalk nieder in den Flaschen, von denen indess die letzte vollkommen klar und ungetrübt blieb. Der Niederschlag wurde sorgfältig gesammelt und getrocknet; er wog 38,8 Grain.

Non enthalten 100 Grain kohlensauren Kalkes 44 Kohlensäure, daher $100,0 : 44,0 = 38,8 : 17$ und 100 Kohlensäure enthalten 22,6 Kohle und $100,0 : 22,6 = 17,0 : 4,8$.

Aber in dem Flintenlaufe waren 0,8 Grain unangegriffen geblieben. Demnach enthalten 9,2 dieses gekohlten Stoffes 4,8 Kohle.

Wenn wir nun dies beifügen zu dem vorigen Versuch, so werden wir finden, dass ein Ueberschuss vorhanden ist in den Erzeugnissen; denn

$9,2 : 4,8 = 26,2 : 13,6$, woraus folgendes Resultat sich ergibt

8,0 Eisenoxyd
5,8 Kieselerde
13,6 Kohle
<hr/>
27,4
26,2
<hr/>
1,2 Ueberschuß.

Den Grund dieses Ueberschusses werden wir nachher kennen lernen.

Ich werde nun einen neuen Versuch erzählen, welcher vollkommen die Resultate des andern bestätigt, obwohl auf einem ganz verschiedenen Wege.

28,5 Grain dieses gekohlten Stoffes wurden mit 500 Grain reiner Soda gemischt und eingebracht in eine, auf ähnliche Art wie im vorigen Versuch eingerichtete, Eisentöhre. Diese wurde allmählig zum Rothglühen erhitzt und als das Gas anfangen sich zu entbinden, so wurde die mit einem Gelenke versehene Rohre angepaßt und unter die Oberfläche des Kalkwassers in einen Woulfischen Apparat geleitet, welcher mit dem pneumatischen Trog in Verbindung stand. Die Hitze wurde zur hellen Rothe getrieben und zwei Stunden lang fortgesetzt. Die gasartigen Erzeugnisse wurden in einer Glasglocke gesammelt, nachdem sie durch Kalkwasser gegangen waren, ohne Trübung hervorzubringen. Das gesammelte Gas betrug 56 C. Z.

Als kein Gas mehr überging, ließ man den Apparat abkühlen und der Inhalt des Flintenlaufs wurde ausgewaschen. Die Auflösung wurde durchgeseiht und die zurückbleibende Substanz,

gewaschen und getrocknet, wog 15,5. Diese wurde digerirt in Salzsäure, aufs Neue gewaschen und getrocknet und wog 6,5. Dies war unverändert gekohlter Stoff. Der Gewichtsverlust rührte vom Eisenoxyd, wie sich bei Prüfung der salzsauren Auflösung zeigte:

Die natronhaltige Auflösung wurde in eine mit Gasentbindung vorgerichtete Flasche gebracht, versehen mit einer Vorrichtung zur Einlassung der Säure und verbunden mit einem Quecksilbergasometer. Die Salzsäure wurde nach und nach beigegeben und 39 C. Z. Kohlensäure wurden aufgesammelt. Die Auflösung ward alsdann zur Trockenheit verdunstet. Die Kieselerde gewaschen und zum Rothglühen erhitzt wog 4,9.

Zunächst wurde das gesammelte Gas geprüft. Es brannte mit einer gelben Flamme. Wenn Schwefel darin sublimirt wurde, so setzte sich Kohle ab, und bei der Verpuffung mit Halogenen zeigten sich Rußstreifen an der Röhre.

Ein Cubikzoll Gas wurde mit 2 C. Z. Oxygen in einer luftleeren Röhre vermischt, und entzündet mit einem electrischen Funken; darauf wurde Kalkwasser zugelassen und damit geschüttelt. Es bildete sich kohlensaurer Kalk und die Gasverminderung betrug $\frac{26}{100}$ C. Z. Der Rückstand enthielt Oxygen und wechselte bei den verschiedenen Versuchen zwischen $\frac{5}{100}$ und $\frac{6}{100}$ C. Z. Wenn das Oxygen nach diesem Verhältnisse vermindert wurde, so fehlte etwa $\frac{1}{100}$ an der vollkommenen Verschluckung; und dieser geringe Rückstand rührte wahrscheinlich her von ein wenig atmosphärischer Luft.

Nun da reines gekohltes Wasserstoffgas die
 ste seines Umfanges Oxygen verschluckt, so
 ist, daß ein wenig Hydrogen mit diesem Gas
 mischt war und ein Ueberschlag nach diesen
 Versuchen würde eine Mischung geben aus 50 C.
 gekohltem und 6 C. Z. reinem Wasserstoffgas.

Von den 28,5 Grains dieses zur Zerlegung an-
 wendeten gekohlten Stoffes wurden 6,5 unverän-
 dert erhalten; 22 Grain also wurden zersetzt; 39
 Z. Kohlensäure wiegen 18,5 Grain und enthalten
 Kohle; und 50 C. Z. gekohlten Wasserstoffgases
 wiegen 8,5 Grain und enthalten 6,2 Kohle *).

Die Zerlegung also steht so:

7,0 Eisenoxyd	
4,9 Kieselerde	
11,2 Kohle	
<hr/>	
23,1	
22;	
<hr/>	
1,1 Ueberschuß.	

Hinsichtlich auf diese verwickelten Versuche
 ist die Verschiedenheit der Zerlegungsmethode ist
 Uebereinstimmung größer, als man wohl hätte
 erwarten können.

Der Ueberschuß in den Erzeugnissen rührt ohn-
 Zweifel von der geringern oder größern Oxy-

*) Diese Berechnungen sind genommen aus Davy's Ele-
 menten der Chemie. Der Barometerstand zur Zeit des
 Versuches war 29,74 und der Thermometerstand 55°. Ich habe nicht die Berechnung auf mittlere Tempera-
 tur und Luftdruck gemacht, da die Differenz so ge-
 ring ist.

dation bei dem Proceß her. Das Eisen, wie es hierbei erhalten wurde, befindet sich im Zustande des rothen Oxyds. Wenn wir annehmen, daß es im gekohlten Stoff vom zweiten Grad (double carburet) im metallischen Zustande existire, so würde mehr ein Verlust, als ein Ueberschuß Statt finden, denn 7,0 rothes Eisenoxyd enthält nur 4,8 Metall und demnach würde das Resultat seyn

4,8 Eisen
4,9 Kieselerde
11,2 Kohle
<hr/>
20,9
1,1 Verlust
<hr/>
22,0.

Ich bin nach diesen Umständen geneigt zu glauben, daß der gekohlte Stoff vom dritten Grade (triple carburet) wie er zuerst erhalten wird, aus Eisen- und Kiesel-Metall vereint mit Kohle bestehe. In Berührung mit Oxygengas werden die Metalle unter Erhitzung zu Protoxyden, ohne sich vom Kohlenstoff zu trennen; bei der Zersetzung in der Rothglühhitze mit Natron werden sie als das äußerste Oxydirt auf Kosten des Wassers, welches noch immer im Alkali bei dieser Temperatur ist.

Rothes Eisenoxyd 7,0 = 6,2 schwarzem Oxyd

4,9 Kieselerde
11,2 Kohle
<hr/>
22,3
22,
<hr/>
0,5 Ueberschuß

herrührend von der Oxydation des Kieselmetalls

Die Ansicht wird noch bestätigt durch folgenden Versuch.

Ein Grain des gekohlten Stoffes vom zweiten Grad (double carburet) vollkommen gereinigt, wurde in eine Glasröhre gebracht mit einem Grain Zinn. Die Luft wurde ausgepumpt und die Röhre zum Rothglühen erhitzt. Man ließ sie dann abkühlen. Als Luft zugelassen wurde, wurde der kohlte Stoff in der Röhre sogleich zum Rothglühen. Nach Auswaschung der Erzeugnisse wurde der kohlte Stoff unverändert erhalten.

Die folgenden vergleichenden Versuche zeigen deutlichen Unterschied zwischen diesem Körper und einigen andern, und bestätigen die allgemeinen Resultate.

Wismut und Kalimetall, auf dieselbe Art im Wasserbad erhitzt, wurden nicht heiß bei Zulassung der Luft.

Eisenruss und Kalimetall erhitzte sich gleichfalls nicht.

Wismut in einem entzündeten Strom von Knallgas verbrannte und ließ eine rothe Asche zurück.

Der gekohlte Stoff vom zweiten Grad (double carburet) auf dieselbe Art verbrannt gab eine weiße Asche.

Die Asche aus einer Stahlauflösung in einer Säure hatte keinen metallischen Glanz und wurde erhitzt in der Flamme einer Kerze gleich wie Jener gekohlte Stoff wurde aber nicht erhitzt in irgend einer Hitze, geringer als die in der Lothrohre.

Ich wünsche zum Schlusse die Aufmerksamkeit auf diese Analogieen zu lenken, welche zwischen

diesen Versuchen sich zeigen und ändern, die von geschickteren Händen in der Absicht ausgeführt wurden, die Existenz und die Eigenschaften des Kieselmetalls darzuthun.

Davy sagt in seinen Elementen der Chemie: „wenn Kalimetall in Berührung mit Kieselerde gebracht und zum Weißglühen erhitzt wird: so entsteht eine Verbindung die aus Kieselerde und Kali besteht; und schwarze Theilchen, nicht unähnlich dem Reifshlei, werden zerstreut in der Masse gefunden. Nach einigen von mir angestellten Versuchen bin ich geneigt anzunehmen, daß diese Theile Leiter der Elektricität sind; sie haben wenig Wirkung auf Wasser, wenn dasselbe keine Säure enthält, worin sie sich langsam lösen mit Aufbrausen; sie brennen bei starker Erhitzung und verwandeln sich in einen weißen Stoff, welcher die Merkmale der Kieselerde hat.“

Wenn wir erwägen, daß das meiste Kalimetall, welches zu Versuchen bereitet wird, so gut es auch gereinigt seyn mag, eine nicht unbeträchtliche Menge Kohle enthält, ist es dann wohl unwahrscheinlich, daß diese dem Reifshlei nicht unähnlichen Theile gekohltes Kieselmetall seyen? Seine geringe Anziehung zum Oxygen des Wassers stimmt sehr gut zu den Erscheinungen, welche wir eben betrachteten.

Es gelang den Prof. *Berzelius* und *Stromeyer* eine Verbindung zu Stande zu bringen, welche sie als eine Vereinigung von Eisen, Kiesel und Kohle betrachten. Ihr Verfahren bestand darin, sehr reines Eisen, Kiesel und Kohle darzustellen. Daraus machten sie einen Teig mit Gummi oder Leinöl, und er-

hitzten die Masse sehr heftig in einem bedeckten Schmelztiegel. Ihre Gründe zur Annahme, daß Kiesel im metallischen Zustande in dem Producte sich befinde, sind diese: daß Eisen und Kieselerde, die aus der Masse dargestellt wurden, sehr beträchtlich das Gewicht der ganzen zerlegten Masse übertrafen; und daß diese Masse eine weit größere Menge Hydrogen mit Salzsäure gab, als das darin enthaltene Eisen würde gegeben haben; und daß es keine bekannte Verbindung eines Metalls mit einer Erde giebt, welches um zersetzt zu werden, die mehrmalige Einwirkung der kraftvollsten Auflösungsmittel erfordert, wie es der Fall ist bei diesem Gemische. Die Farbe dieser Verbindung war die des gemeinen Stahls.

Die Menge übrigen der Bestandtheile dieser Mischung unterscheidet sich wesentlich von der des gereinigten gekohlten, aus Gußeisen erhaltenen Stoffes. Sie wechselte zwischen 85,5 Eisen 9,2 Kieselmetall, und 5,5 Kohle, bis zu 96,1 Eisen 2,2 Kieselmetall und 1,6 Kohle. Jene Masse war gleichfalls sehr magnetisch (ohne Zweifel wegen ihres großen Eisengehaltes) was der Fall nicht ist bei unserem gekohlten Stoffe vom dritten Grade (triple carburet).

Ich habe mich überzeugt, daß die Menge der Kieselerde und des vom Eisen, das ich anwandte, abgegebenen gekohlten Stoffes vom dritten Grad abnimmt gegen die Mitte der Masse hin. Gegen das Ende meiner Versuche bestimmte ich diese relativen Verhältnisse. Das Eisen wurde aufgelöst in Salzsäure und der unauflösliche Rückstand wurde, nach Verschluckung seines Antheils Oxygen, in Salzsäure digerirt. Diese Auflösungen wurden ge-

fällt mit Ammoniak, zur Trockenheit verdünstet und einer strengen Hitze ausgesetzt. Der Rückstand ward eingekocht zur Trockenheit mit ein wenig Salpetersaure und aufs Neue erhitzt. Die Menge des so erhaltenen rothen Eisenoxyds stieg bis zu 758 Grain, was ohngefähr 515 Grain metallisches Eisen beträgt.

Die Menge der grauen Mischung aus Kiesel und gekohltem Stoffe vom zweiten Grad (double carburet) stieg bis zu 95 Grain.

Die mittlern Resultate aus allen diesen Versuchen sind nun folgende:

100,0 Grain grauen Gusseisens	
geben 846,6 Eisen und	
153,4 eines Stoffes aus 104,3 Kiesel und	
<hr/> 100,0	49,1 gekochten Stoffes
	vom 2ten Grad
	<hr/> 153,4

100 Grain des aus gekohltem Eisen vom zweiten Grad und Kiesel bestehenden Stoffes, geben nach einer Berechnung aus fünf Versuchen, folgende Resultate

rothes Eisenoxyd	31,2 = 28,0 schwarzem Oxyde
Kiesel	22,5 = 20,6 Oxyd des Kieselmetalls
Kohle	51,4 = 51,4 Kohle
	<hr/> 104,9 = 100,0

Obgleich die Existenz des mit dem Eisen im metallischen Zustande vermischten Kieselmetalls nicht wirklich bewiesen ist durch die vorhergehenden Versuche, so ist doch, meine ich, die Wahrscheinlichkeit einer solchen Verbindung sehr ver-

Art durch dieselben. In der That nach der Analyse allein zu schliessen, ist es kaum möglich, dass ein Procent Kiesel in Vereinigung mit Metallen eine andere Art existiren können. Sehen wir die Resultate einer starken Erhitzung der Aluminetall oxyde in Berührung mit Eisen, so würde es schwer zu begreifen seyn, wenn die erdigen Oxyde einer Zersetzung sollten widerstehen können, in der langen und anhaltenden Erhitzung in den Henschmelzöfen.

Der Process des Frischens, bezieht sich fast offenbar auf eben diese Voraussetzung. Die Oxydation der Erdmetalle bringt wohl wahrscheinlicher das Aufschwellen und die innere Bewegung des Eisens in diesem Prozesse hervor, als das bloße Verbrennen des Kohlenstoffes; und die plötzlich von selbst tretende Erhöhung der Temperatur kann schwerlich aus einem andern Princip erklärt werden. Ich habe die Schlacken, oder das schwarze Oxyd gesüßt, welches aus dem Eisen, nachdem es diese Operation bestanden, durch Walzen ausgepresst wird. Ich zog den größten Theil des schwarzen mit verbundenen Eisenoxyds durch Salzsäure aus; die zurückbleibende Materie war ein vollkommenes Pulver, bestehend aus über 80 Procent Kieselerde mit Kalk. Es war keine Spur von Kohle darin. Dieses Resultat stimmt vollkommen zu obiger Idee über diesen Process.

Vieles ist noch zu thun um uns vollkommene Kenntniß über die Natur des Gusseisens zu verschaffen. Ohnerachtet der zahlreichen Versuche, welche darüber angestellt wurden, bleiben wir doch noch in einiger Ungewissheit über dessen Zusam-

mensetzung. Eine genaue Revision dieses Gegenstandes, geleitet von den neuen Entdeckungen der chemischen Wissenschaft, würde sicherlich belohnend ausfallen für diejenigen, welche Gelegenheit haben, den Umbildungen dieses Metalls nachzuforschen auf den verschiedenen Stufen seiner Bearbeitung.

Nachschreiben des Herausgebers.

Wer mit den früheren Zerlegungen des Gufseisens bekannt ist, dem werden bei obiger Analyse so sorgfältig sie auch gemacht scheint, einige Zweifel aufsteigen, welche ich mit *Gay-Lussac's* Worten (*Annales de Chimie et de Physique* Jan. 1817. S. 441.) anführen kann, der sehr richtig bemerkt:

Hr. *Daniell* fand im grauen Gufseisen bloß Eisen, Kohle und Kieselerde; aber man weiß aus mehreren Jahren, aus den Analysen von *Proust*, *Varquelin*, *Gueniveau*, *Berthier*, daß Gufseisen außer Kohle und Kieselerde, gewöhnlich auch Mangankohlenstoff, Phosphor, bisweilen auch Kalk, Thonerde und Schwefel enthält. Man weiß auch, daß sich bei seiner Auflösung in Säuren ein brennbares sehr stinkendes Gas entwickelt, wie von *Priestley* schon wahrgenommen wurde und dessen Geruch *Proust* von einem Oel herleitete, das man auch im Rückstande der Gufseisenaufösungen findet. „Die Rückstände sagt *Proust*, gewaschen und getrocknet enthalten noch einen Antheil dieses Oels, wovon man sie befreien kann, wenn man sie in einer Retorte gelinde erhitzt. Geschieht die Erwärmung an offener Luft, so erfolgt Entzündung, welche so lange fort dauert bis dieses Oel zerstört ist.“

Auch Weingeist nimmt dasselbe hinweg (Journ. de Phys. XLIX. 155.)

Vauquelin hat gleichfalls bemerkt, dass der Rückstand des Gusseisens von Drumbon, welcher tief schwarz war, einen sehr starken Phosphorgeruch verbreitete und dass man wirklich, nach der Calcination mit Salpeter, eine beträchtliche Menge Phosphorsäure fand (Journ. des Mines Vol. XX. 592.)

Diese Thatfachen können dazu dienen, die von Daniell beobachtete Erhitzung des Rückstandes bei der Gusseisenauflösung zu erklären. Daher macht dessen von selbst erfolgende Verbrennung in atmosphärischer Luft und im Oxygen es nur wenig wahrscheinlich, dass die Verbindung aus Eisen und Kieselmetall bestehe. Es ist ferner zu bemerken, dass Eisen und Silicium darin im metallischen Zustande seyn müssten, und dass, nach der Analyse des Herrn Daniell, 100 Theile dieses gekohlten Stoffes 31,2 rothes Oxyd 22,3 Kieselerde und 51,4 Kohle enthalten, was zusammen 104,9 beträgt; aber dieser Ueberschuss von 4,9 ist viel zu gering; denn die erhaltene Kieselerde deutet nicht einmal auf die Hälfte darin enthaltenen Kieselmetalls, und das rothe Eisenoxyd entspricht ohngefähr nur $\frac{2}{3}$ an Gewicht darin enthaltenen Metalls. Der Verlust ist also viel zu beträchtlich, als dass nicht Zweifel an der Genauigkeit der Analysen entstünde.

Physikalische und chemische Verhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom Anfange des Jahres 1816. bis zum 13. Julius 1816.

Schon im Anfange des Jahres 1814. äußerte ich den Wunsch, in der vorliegenden Zeitschrift einen Ueberblick der Verhandlungen aller gelehrter Gesellschaften in Deutschland den deutschen und auswärtigen Lesern vorlegen zu können, in eben der Art wie dies in englischen und französischen Journalen in Beziehung auf sammtliche gelehrte Gesellschaften in England und Frankreich geschieht. Von jeher zwar hat die vorliegende Zeitschrift Auszüge geliefert aus den Denkschriften gelehrter Gesellschaften. Aber mein Wunsch, den ich B. 10. S. 132. d. J. aussprach, ging dahin, solche Mittheilungen so früh als möglich machen zu können, während sich der Druck der Societatsschriften nicht selten verspätet. Dieser mein Wunsch ist, wie der Leser aus den vorhergehenden Heften sieht, nun erfüllt in Beziehung auf die Verhandlungen in der physikalischen Klasse der königl. baier. Akademie der Wissenschaften. Ich schliesse hieran Ueberblicke über die Verhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen; indem ich mit Genehmigung dieser verehrungswürdigen Gesellschaft, dieselben im Auszuge liefere aus den

tingischen gelehrten Anzeigen, worin jedesmal Nachricht von Verhandlungen jeder Sitzung der Göttingischen Societät gegeben wird. Es ist unnöthig zu erinnern, daß sich meine Auszüge lediglich auf den Zweck der vorliegenden Zeitschrift beziehen, d. h. einzig und allein auf die physikalisch-mathematischen Verhandlungen.

I. Am 10. Februar 1816. trug Herr Professor Humann einige Bemerkungen vor, über die Beziehung metallurgischer Erfahrungen bei geologischen Forschungen, wovon im 50. Stücke der Göttingischen gelehrten Anzeigen vom 28. März 1816. Nachricht gegeben wird. Herr Professor Hausmann suchte durch folgende Beispiele den wissenschaftlichen Gewinn darzulegen, der aus Benützung metallurgischer Erfahrungen bei geologischen Forschungen hervorgehen kann.

1. Es gehen bei metallurgischen Prozessen mit nassen Mineralkörpern zuweilen Veränderungen hinsichtlich der Absonderung der Theile vor, wodurch diese der Structur säulenförmiger Gebirgsarten allend ähnlich wird. Die Vermuthung, daß diese Erscheinungen eine ähnliche Ursache zum Grunde liegen dürfe, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß für die Bildung einer solchen Structur auf dem nassen Wege kein gleich starkendes Zeugniß vorhanden ist. Der Sandstein, welcher häufigst zu Boden- oder Sohlsteinen in Hüttenwerken gebraucht wird (— wie dieses besonders oft bei Eisenhütten geschieht —), bekommt nach einiger Zeit eine prismatische Absonderung, die Erscheinung ist schon einmal als ein Beweis für die Bildung des Säulenbasalts auf dem trocknen

Wege benutzt worden; man hat aber bisher jenen prismatisch abgesonderten Sandstein weder einer genaueren Untersuchung unterworfen, noch die Erscheinung für so häufig gehalten, als sie es unter gewissen Umständen wirklich ist. Der Professor Hausmann hat sie bei vielen Eisenhohöfen und auch bei Kupferschmelzöfen angetroffen, da nämlich, wo der Sandstein, dessen man sich zu Boden- oder Sohlsteinen bediente, wie gewöhnlich ein die Schmelzung seiner Masse beförderndes Bodemittel besitzt. Die ganze Sandsteinmasse kommt dann in einen unvollkommenen Fluß, und stellt nach dem Erkalten eine poröse Zusammensetzung dar. Kleine Blasenräume zeigen sich mit einer eigigen Masse ausgekleidet und erhielt der Sandstein zufällig einen Riß, so pflegte solcher von geschmolzener Masse, gleich einer Gangspalte ausgefüllt seyn. Der Zusammenziehung der geschmolzenen Masse bei langsamen Erkalten ist die prismatische Absonderung offenbar zuzuschreiben: Die gewöhnlich fünf- oder sechsseitigen Prismen pflegen senkrecht auf den ursprünglichen Hauptabsonderungsflächen des Steins zu stehen, mithin auch rechte Winkel mit der oberen und unteren Fläche desselben zu machen. Zuweilen zeigen sich prismatisch abgesonderte Lagen in einer unabgesonderten Masse oder es erscheint auch wohl die Masse unregelmäßig abgesondert, der körnigen Absonderung gehörend. Die abgesonderten Stücke pflegen dicht aneinander zu schliessen und keine offene Spalten zeigen: ein Beweis, daß sich die Masse im Erkalten nur sehr wenig zusammenzog. Diese Art Absonderung hat überhaupt einen durchaus verschiedenen Character von derjenigen, welche durch

1. Austrocknen einer feuchten Masse z. B. des weichen Thons erfolgt; stimmt dagegen aber in den wesentlichen Stücken mit derjenigen überein, die man bei dem Basalte und verwandten Gebirgsarten antrifft.

2. Bei metallurgischen Prozessen gehen zuweilen Veränderungen intensiver Beschaffenheiten gewisser Mineralkörper vor, die zur Erklärung von Umänderungen zu führen scheinen, die mit Gebirgsarten im Großen vorgegangen sind. — Die *blaue Kuppe* bei Eschwege, in geologischer Hinsicht vielleicht der merkwürdigste Hügel des nördlichen Deutschlands, zeigt eine höchst sonderbare Umänderung des Sandsteins. Hunter, durch Eisenoxyd gefärbter Sandstein, dem der Göttingischen Gegend nicht unähnlich, ist von einer basaltischen Masse durchbrochen, die auch den Gipfel der Kuppe einnimmt. Nehmet man vor dem Steinbruche, welcher ein vollständiges Querprofil der Kuppe liefert, so erscheint die basaltische, zum Theil mandelsteinartige Masse, wie ein schmaler Strahl, welcher von unten nach oben sich einen Weg durch den Sandstein bahnte und oben über denselben sich ergoss. Der Sandstein ist in der Nähe der basaltischen Masse mehr oder weniger verändert; an manchen Stellen so sehr, daß man ihn kaum für umgeänderten Sandstein erkennen kann. Seine Masse erscheint hier vollkommen geflossen, dort ganz homogen und gleichen steinigen Schlacken der Eisenhöfen nicht unähnlich. Die röthliche Farbe ist in die weisse oder graue umgeändert, und diese Grundmasse durchziehen schwarze, theils wenig glänzende, theils glatte Streifen und Bänder, die hin und wieder in die Grundmasse verflösst sind. Man kommt in

Versuchung zu glauben, daß basaltische Masse die Sandsteinmasse eingedrungen sey; und ke-
doch bei genauerer Untersuchung unbefriedigt von
dieser Meinung zurück.

In dem alten, zum Theil aus buntem Sandstein
aufgeführten Mauerwerke eines ausgeblasenen
senhohofens zu Gittelde am Unterharz, fand vor
niger Zeit der Herr Bergcommissar Ilseman eine
durch die Hitze bewirkte Umänderung des
Sandsteins, welche der eben beschriebenen so täu-
schend ähnlich ist, daß ein Stück, welches der Herr
Bergcommissar dem Prof. Hausmann mitzutheilen
die Güte hatte, von mehreren Kennern für einen
Stein von der blauen Kuppe angesprochen wurde.
Die schwarzen Streifen scheinen hauptsächlich von
einer Schmelzung des Glimmers herzuühren, de-
sen Schuppen in einzelnen Lagen in dem bunten
Sandstein besonders angehäuft zu seyn pflegen.
Rathselhaft bleibt aber die Entfärbung des Sand-
steins, die in dem Hohofen durch Einwirkung
einer starken Hitze unter dem Abschlusse des Zutrit-
tes der Luft erfolgte. Es dringt sich zwar die Ver-
muthung auf, daß das farbende Eisenoxyd eine
Desoxydation erlitten habe. Ob aber dieses an-
genommen werden dürfe, werden erst weitere Nach-
forschungen entscheiden müssen.

3. Gewisse für sich leicht schmelzbare von einer
anderen Masse eingeschlossene Mineralkörper kom-
men bei metallurgischen Prozessen unter Umstän-
den, wodurch sie vor der Einwirkung der Luft ge-
schützt sind, bei starker Hitze nicht in Fluß; we-
ches über einige auffallende Erscheinungen bei vul-
canischen Producten Licht verbreitet. — Feldspat

ort zu den ziemlich leicht schmelzbaren Mineralen; aber der im Thonporphyr eingeschlossene Feldspath kommt nicht in Fluß, wenn dieses Stein in Schmelzöfen einer bedeutenden Hitze gesetzt wird. Davon hat sich der Prof. Hausen bei den Kupferschmelzöfen auf der Hütte bei Oberberg am Harz überzeugt, in denen man sich in der dortigen Gegend brechenden Porphyr brennet. Die Grundmasse wird in eine porcellanartige Masse verwandelt; aber der Feldspath erleidet nicht die mindeste Schmelzung. Er wird nur spröde, rissig, bekommt ein glasiges Ansehen und verliert seinen Wassergehalt.

Gerade so verhält es sich mit dem Feldspathe manchen Laven und anderen vulcanischen Massen.

Auch wirft jene Erscheinung Licht auf die Bildung der *Leucite* in den Laven, die sich zum *Alcalin* gerade so verhalten, wie der glasige Feldspath zum gemeinen und zuverlässig nicht erst in den Laven erzeugt worden sind, wie der große Herr der Vulcane, Herr von Buch vermuthete. *Leucit* ist gebrannter und dadurch entwässerter *Alcalin*. Könnte sich der Feldspath in den Laven geschmolzen erhalten, so könnte der weit strengere *Alcalin* um so eher vor Schmelzung verbleiben.

3. Kalkstein, der in offener Gluth seine Kohlensäure verliert, kann bei metallurgischen Processen, wenn er vor dem Zutritte der Luft geschützt und keinem äußeren Drucke ausgesetzt ist, in einer hohen Temperatur die Kohlensäure behalten; welcher Erfahrung man einem sehr gültig einwendenden Einwurfe begegnen kann, der gegen Ann. f. Chem. u. Phys. 19. Bd. 2. Hefte, 15

die Vulcanität des Basalts öfters gemacht worden. Es wird nämlich behauptet: daß, da der Basalt häufigst Kalkstein bedeckt und dieser in der Berührung sich unverändert zeige, der Basalt unmöglich im geschmolzenen Zustande mit Kalkstein in Berührung gekommen seyn könne.

Der Prof. *Hausmann* hat sich auf seiner Reise durch Schweden überzeugt, daß, wie auch schon *Garney* in seinem classischen Werke über die Schwedische Hohöfnerei berichtet, in mehreren dortigen Bergrevieren ein dichter, grauer Kalkstein zu Gestellsteinen in Eisenhohöfen angewandt wird. Prof. *Hausmann* hat Gelegenheit gehabt, frische Gestellsteine mit solchen zu vergleichen, die während einer ganzen Hüttenreise dem geschmolzenen Roheisen nebst der Schlacke zum Behälter gehalten, und doch keine bemerkbare Verschiedenheit von jenen zeigten. Nach der einstimmigen Aussage der Hohöfner wird der Kalkstein im Anfange des Schmelzprozesses so weich wie Schmelz, daher sie sich alsdann hüten müssen, ihn nicht mit dem Spette zu durchstoßen; nachher erhärtet er wieder und verändert sich dann nicht weiter. Es ist interessant, mit dieser auffallenden Erfahrung die merkwürdigen Versuche zu vergleichen, die *James Hall* über das Verhalten des kohlen-sauren Kalkes in der Hitze, in verschlossenen Räumen unter starkem Drucke, angestellt hat, und die neuerlich von Hrn. *Bucholz* bestätigt worden sind.

5. Es erfolgen unter gewissen Umständen Hüttenproducte, die in der Mischung einander gleich sind, aber im Aggregatzustande außerordentlich verschieden sind, und deren Entstehung Licht verbreiten.

oder im Mittel 0,148435 Grm. Kohlensäure;
 oder kohlensaure Strontian ist demnach zusammengesetzt aus:

Strontian	70,313	oder	100,0000
Kohlensäure	29,687		42,2212
	<hr/>		<hr/>
	100,000		142,2212

Die Bestimmung giebt den Kohlensäuregehalt dieses Salzes nur um ein Weniges geringer an, als selbe von *Klaproth* im natürlichen kohlensauren Strontian aus Schottland gefunden worden ist, welche auch auf das vollkommenste der von dem Hrn. *Stromeyer* in oben gedachter Abhandlung mitgetheilten Erfahrung entspricht, dass in dem Strontian aus Schottland ebenfalls wie in dem Sächsischen ein paar Procent kohlensaurer Kalk enthalten. Dagegen ist die Angabe *Hérard's*; welcher die Menge der Kohlensäure in diesem Salze nur zu 26 Procent festsetzt, offenbar falsch.

Krystallwasser kommt übrigens eben so wenig im künstlichen als in dem natürlichen kohlensauren Strontian vor, und die Versuche von *Hope* und *Pelletier*, nach welchen der Wassergehalt in diesem Salze zwischen 8 und 9 Procent betragen müssen auf einem Irrthum beruhen.

Setzt man nun mit *Wollaston* die Proportions- oder das Aequivalent des Sauerstoffs gleich 100, so erhält man nach obigen Versuchen folgende Verhältnisse für die Aequivalente

des kohlensauren Strontians	92,768
des Strontians	65,228
des Strontiums	55,228

der Strontian muss demnach zusammengesetzt aus:

Strontium	84,66g	oder	100,00
Sauerstoff	15,531		18,10
	<hr/>		<hr/>
	100,000		118,10

Nach Festsetzung dieser Thatsachen wandte sich Prof. Stromeyer nun zu den Versuchen, welche ihm über die übrigen der gedachten Strontian angestellt worden sind. Aus denselben ergaben für die Mischung dieser Salze folgende Data:

100 kohlensaures Strontian durch nachstef Sauren neutralisirt lieferten:

mit Schwefelsäure . .	125,553	geglüheten schw
		sauren Strontian
Salpetersäure . . .	142,388	scharfgetrocknete
		petersauren Stro
Salzsäure	107,21	geschmolzenen sal
		ren Strontian
Phosphorsäure . .	110,8414	geglüheten phos
		sauren Strontian

Es sind folglich enthalten:

a) im schwefelsauren Strontian.

Strontian	57,0	oder	100,00
Schwefelsäure	43,0		75,46
	<hr/>		<hr/>
	100,0		175,46

100 Theile dieses schwefelsauren Strontians kohlensaures Natron zerlegt, und das hierdurch wonnene schwefelsaure Natron durch salzsaures Baryt gefällt, gaben 126,54 geglüheten schwefelsauren Baryt, wodurch der Schwefelsäuregehalt im schwefelsauren Strontian ebenfalls zu 43,0 bestimmt wird, wenn man mit *Berzelius* die Menge Schwefelsäure in 100 schwefelsauren Baryt an

die Ursache ähnlicher Verhältnisse gewisser
vulkanischer Producte. Ueber den Obsidian, den
Bimstein und die gegenseitigen Verhältnisse beider,
sind noch bis jetzt die Meinungen der Geologen
nicht getheilt. Manche Neptunisten gehen so weit,
die Entstehung beider auf dem trocknen Wege zu
zweifeln. Andere glauben, Obsidian und Bimstein
könnten auf dem nassen wie auf dem trocknen
Wege gebildet werden. Noch Andere halten dafür,
daß der Bimstein durch Schmelzung des Obsidians
entstehe. Durch neuere Beobachtungen, nach denen
bimsteinartige Lava und Obsidian zuweilen in ei-
ner Lavastrome, jene als die obere, dieser als die
untere Lage vorkommen, glauben Einige zu der
Annahme berechtigt zu seyn, daß Obsidian und
bimsteinartige Lava im Wesentlichen das-
selbe seyen; daß der Bimstein in vielen Fällen
durch Wasserdämpfe und Gasarten aufgetrieben
aus dem Obsidian sey. Daß eine solche Bildung möglich ist,
ist durch die auf manchen Eisenwerken sich zei-
gende Verwandlung einer vollkommen glasartigen
Eisenhohofenschlacke durch das Begießen
mit Wasser in eine weiße, dem Bimstein sehr
ähnliche, leichte, poröse Schlacke bewiesen; wel-
che Verwandlung besonders auffallend dann zu er-
scheinen pflegt, wenn das Roheisen aus gewissen
Eisensorten mit vielen Kohlen erzeugt (— gahr ge-
blasen —) wird.

Die aus einem Eisenhohofen ab rinnende Schlacke
bietet auch zuweilen eine Bestätigung der Huttoni-
schen Theorie von der auffallenden Erscheinung
der vulcanischen Massen, aber auch Basalt und
verwandte Gebirgsarten zuweilen zeigen: (— wie
z. B. bei dem auf Braunkohlen ruhenden Basalte

auf dem Steinberge bei Münden sichtbar ist – sie nämlich in den unteren Lagen, mit denen auf einer anderen Gebirgsmasse ruhen, poröser und um so dichter werden, je mehr sie sich von unten entfernen. Fließt Schlacke über einen festen Boden, so wird von den sich bildenden Wasserdämpfen die untere Rinde blasigt, wobei die Masse dichtes Glas bleiben kann.

Schließlich bemerkte der Prof. *Hausmann*, daß die Beobachtung vieler Erscheinungen bei metallurgischen Prozessen, besonders das für physikalische Erklärungen sehr fruchtbare Resultat ergab, die Hitze, wenn sie auf Körper wirkt, die vom Zutritte der Luft abgeschlossen sind und unter hohem Drucke sich befinden, oft ganz abweichende Effecte bewirkt, als bei der Einwirkung unter Zutritte der Luft. *Hutton* legte hierauf in seiner sehr scharfsinnigen Theorie der Erde ein Gewicht. Was aber bei ihm nur Hypothesen waren, indem er, zumal vor den Hall'schen Versuchen, seine Erklärungen auf keine ausgemachte Theorien gründen konnte, scheint in manchen Punkten durch metallurgische Erfahrungen zur Theorie erhoben zu werden.

II. In derselben Versammlung las Hr. *Professor Stromeyer* einen Beitrag zur chemischen Analyse des Strontians, wovon im 75. St. der Götting. Anz. vom 6. Mai 1816. Nachricht gegeben ist. Die Entdeckung des blattrigen Cölestins am Mündener unweit Münder im Hannöverschen, über das Vorkommen und Mischung er in Verbindung mit Hr. Prof. *Hausmann* bereits vor mehreren Jahren der Königl. Societät eine Abhandlung vorgelegt

3. Gött. gel. Anz. Jahrgang 1811, S. 1873.) und mit er durch die Güte eines seiner ehemaligen Hörer des Hrn. Kruckeberg, reitenden Försters zu Gander, in reichlicher Menge versehen worden ist, verschaffte ihm die schon lange erwünschte Gelegenheit über das chemische Verhalten des Strontians und insbesondere über die Verbindungen der ausgezeichneten Salzbasis mit den Säuren eine Reihe neuer Versuche anzustellen. Von die-
theilte er in der genannten Versammlung der kgl. Societät diejenigen mit, welche die genauen Bestimmungen des Mischungsverhältnisses der kohlensauren, schwefelsauren, salpetersauren, salzsauren und phosphorsauren Strontiansalze betreffen.

Die bedeutenden Abweichungen, welche zwischen den Resultaten der Analysen dieser Strontiansalze von *Hope*, *Klaproth*, *Kirwan*, *Pelletier*, *Walter*, *Vauquelin*, *Rose* und *Bérard* Statt finden, lassen nicht ohne Grund vermuthen, daß irgend eine Täuschung bei einer oder der andern dieser Analysen vorgefallen seyn mußte, und machten daher schon längst eine Wiederholung derselben wünschenswerth.

Um bei dieser Analyse von Erfahrungen auszu-
gehen, die so wenig als möglich von den Mischungsbestimmungen anderer Körper abhängig sind, wählte Herr Prof. *Stromeyer* sich des kohlensauren Strontians bedient, und nach den zur Sättigung des Salzes erforderlichen Säuremengen und der Menge des dadurch gebildeten neuen Salzes die Mischung der gedachten Strontiansalze festgesetzt. Er wählte daher zuerst seine ganze Sorgfalt an, um den Kohlenstoffgehalt dieses Salzes mit aller mög-

lichen Schärfe auszumitteln. Da die von mir her mitgetheilte Bestimmung dieses Salzes 70,5455 Strontian und 29,4547 Kohlensäure (ment. Soc. Reg. Sc. Gott. recent. Vol. II. Seite Arragonite p. 29.) nach dem Gewicht bestimmt worden war, welchen dasselbe bei Auflösen in Salpetersäure erleidet, und es späterhin überzeugt hat, daß auf diesem Wege die Menge der Kohlensäure in den kohlensauren Salzen sich nicht mit der erforderlichen Genauigkeit stimmen lasse, indem die Differenz bei diesen Versuchen viel zu groß ausfällt um mit Sicherheit dem arithmetischen Mittel derselben das richtige Verhältniß der Kohlensäure festsetzen zu können, suchte er jetzt den Kohlensäuregehalt dieses Salzes nach dem Volumen des durch Salzsäure aus demselben in einer genau getheilten Röhre über Quecksilber ausgeschiedenen kohlensauren Gases zu bestimmen.

Nach fünf nur wenig von einander abweichenden Versuchen gaben 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian, welcher aus der salpetersauren Strontianlösung durch Fällung mittelst kohlensauren Ammoniaks gewonnen und zuvörderst auf das Vollständigste ausgetrocknet worden waren, bei 10° Temperatur und 0^m,76 Barometerstand zu 75,256 und 75,978 oder nach einem Mittel aus allen Versuchen 75,5594 Cubic Centimeter kohlensaures Gas. Nimmt man nun das Gewicht von 1000 C. C. kohlensaures Gas nach den Versuchen von Biot und Arago bei 0° C. Temperatur und 0^m,76 Barometerstand zu 1,965 Grm. an, so enthalten zufolge dieser Versuche 0,5 Grm. kohlensaurer Strontian zwischen 0,147877 und 0,147877

Verhesserungen.

B. 18. S. 375, Z. 5. v. u. st. Reise l. Reihe.

— — — 376, Note Z. 3, st. Sommersolistitio l. Sommersolstitio.

B. 19, S. 79, Note Z. 7, st. beobachtet l. betrachtet.

— — — 80, — — 4, st. beobachtete l. betrachtete.

— — — 87, Z. 15, v. u. st. kleine l. keine.

— — — — 9, — — st. sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung nennt l. vermuthet, daß sie vielleicht Wirkung einer zwischen beiden Körpern entstandenen Ladung der Luft sey.

— — — — Z. 6, u. 6, v. u. st. Durchgang des Raums l. Durchgang der Electricität.

— — — 89, Z. 8. v. o. st. galvanische Combination l. galvanische Combinationen.

— — — 90, Z. 1, st. solche l. solcher.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor Heinrich
in
Regensburg.

Februar 1817.

Mo- nats Tag.	B a r o m e t e r.					
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum	Medium.
1.	7 A.	27"	2''' 42	2 A.	26" 11''' 97	27" 1''' 25
2.	10 F. A.	27	3, 76	5 F.	27 2, 98	27 3, 52
3.	10. F.	27	4, 27	4½ F.	27 5, 96	27 4, 03
4.	4 F.	27	3, 81	10 A.	27 0, 70	27 2, 47
5.	10 A.	27	0, 67	2 A.	26 10, 21	26 11, 34
6.	10 F.	27	2, 78	4 F.	27 1, 82	27 2, 21
7.	10 A.	27	2, 89	4 A.	27 0, 79	27 1, 60
8.	10 A.	27	4, 55	4 F.	27 5, 14	27 3, 74
9.	10 A.	27	4, 25	5 F.	27 3, 82	27 3, 97
10.	4 F.	27	3, 39	10 A.	27 0, 35	27 2, 03
11.	10 A.	27	0, 34	4 A.	26 10, 30	26 11, 53
12.	4 F.	26	11, 94	7 A.	26 6, 88	26 9, 03
13.	6 A.	26	11, 53	4 F.	26 8, 51	26 10, 48
14.	4 F.	26	9, 06	4½ A.	26 6, 68	26 7, 71
15.	8 F.	26	11, 54	10 A.	26 9, 25	26 10, 75
16.	10 A.	26	10, 26	8 F.	26 7, 19	26 8, 66
17.	10 A.	27	2, 95	4 F.	26 11, 34	27 1, 60
18.	6 A.	27	3, 79	4 F.	27 5, 09	27 5, 53
19.	10 A.	27	3, 94	2 A.	27 2, 16	27 2, 63
20.	4 F.	27	4, 27	10 A.	26 11, 51	27 2, 19
21.	12 Mittag	26	10, 57	10 A.	26 7, 98	26 9, 43
22.	2 A.	26	7, 55	6 F.	26 5, 56	26 6, 55
23.	10 A.	26	11, 91	5 F.	26 7, 68	26 10, 12
24.	10 A.	26	9, 83	10 F.	26 7, 41	26 8, 43
25.	10 A.	27	1, 30	5½ F.	26 10, 58	27 0, 15
26.	4 F.	27	0, 45	4 A.	26 9, 30	26 10, 54
27.	4½ F.	26	11, 08	4 A.	26 5, 90	26 8, 28
28.	10 A.	26	10, 04	4½ F.	26 8, 55	26 9, 02
1 ^{er} ganz Mon	den 8ten A.	27	4, 35	den 22ten F.	26 5, 56	26 11, 96

annimmt. Die Analysen dieses Strontiansalzes von *Vauquelin* geben mithin den Gehalt der Schwefelsäure in demselben um drei Procent zu hoch, und die von *Kirwan* um ein Procent zu niedrig an.

b) Im salpetersauren Strontian.

Strontian	49,58	oder	100,000
Salpetersäure . . .	50,62		102,511
	<hr/>		<hr/>
	100,00		202,511

Dieses Salz enthält eben so wenig Krystallwasser als der salpetersaure Baryt, und die von *Vauquelin* in demselben angenommenen vier Procent Wasser rühren bloß von einer mechanischen Beimischung desselben her. Indessen ist es dem Professor *Stromeyer* nicht unwahrscheinlich, daß auch eine wasserhaltige Verbindung der Salpetersäure mit dem Strontian vorkommt, welche sich durch die Eigenschaft stark an der Luft zu effloresciren von dem gewöhnlichen salpetersauren Strontian unterscheidet, übrigens aber auf ihre nähere Mischung von ihm noch nicht weiter untersucht worden ist.

c) Im geschmolzenen salzsauren Strontian.

Strontian	65,585	oder	100,000
Salzsäure	54,415		52,474
	<hr/>		<hr/>
	100,000		152,474

Obgleich dieses Resultat sich im Widerspruch mit allen bisherigen Analysen dieses Salzes befindet, so stimmt es doch nicht nur mit der Angabe von *Rose* sehr gut überein, daß 100 Gran geglühter salzsaurer Strontian 181,25 Hornsilber geben, sondern entspricht auch auf das beste den Mischungsgesetzen der übrigen salzsauren Salze, und darf daher

ohne Bedenken als völlig richtig betrachtet. werden.

d) Im phosphorsauren Strontian,

Strontian	63,455	oder	100,000.
Phosphorsäure . .	56,565	—	57,6417
	<u>100,000</u>		<u>157,6417</u>

Nach *Vauquelin* soll dieses Salz aus 58,96 Strontian und 41,24 Phosphorsäure bestehen, welches aber gewiss unrichtig ist, weil es mit der Mischung der Phosphorsäure streitet, dagegen das angegebene Verhältniß derselben vollkommen entspricht.

Den Beschlufs dieser Abhandlung machten einige auf vorstehende Thatsachen fußende Bemerkungen über die wahrscheinliche Mischung der übrigen Strontiansalze, welche der Herr Prof. *Stromeyer* sich indessen vorbehält gleichfalls auf dem Wege der Erfahrung näher zu prüfen und die Resultate davon nebst mehreren andern Untersuchungen über den Strontian der Königl. Societät demnächst vorzulegen.

Barometer.		Hygrometer			Winde.	
Minim.	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
1,7	2,55	641	581	615,9	NW. 2. 3	NW. 2
0,9	1,65	657	584	627,3	NW. 2	NW. 2
2,0	2,60	652	527	600,0	NW. 2	WNW. 1
0,0	1,24	622	494	580,0	SO. 1	OSO. 2
1,4	0,62	655	549	473,5	OSO. W. 1	W SW 2
1,0	2,38	723	625	680,3	WSW. 1	WSW. 2
2,2	4,07	679	592	649,7	W. 2. 3	W 2
2,7	4,67	666	582	659,4	WNW. 2	SW. 1
1,8	3,25	666	604	639,0	WNW. 2. 3	NW. SW. 2
4,0	5,34	698	618	667,1	WNW. 2	W. 2
0,2	3,07	708	570	647,7	WNW. 2	O. N. 2
1,4	0,38	606	504	568,3	SO. 2	NW. 2
0,6	1,23	722	591	668,5	NW. 2	WSW. 2
2,0	4,82	719	568	645,5	SW. 2	W. 2
1,2	1,97	745	684	715,9	W. 2	SW. 3
1,6	2,59	724	679	703,6	WNW. 2	WSW. 2
1,0	1,95	764	720	734,8	WNW. 2	SW. SO. 1
1,2	4,47	706	615	655,3	SW. 1	SW. 2
1,6	3,41	684	587	626,8	SW. NW. 2	NW. 1
2,0	0,26	659	462	554,2	OSO.	OSO. 2
0,7	2,09	753	506	678,0	WNW. 2	SW. 3
0,7	1,24	720	612	655,7	WNW. 2	WNW. 3
0,5	1,75	682	652	670,4	WNW. 2	W. 2
1,6	2,67	691	620	649,0	WNW. 3	WNW. 3
2,0	2,56	702	631	675,3	WNW. 2. 3	W. 2
2,0	3,62	727	644	680,9	SW. 2	WNW. 3
1,5	2,33	713	650	677,6	SW. 5	NW. 5
1,8	2,61	720	626	681,3	NW. 5	NW. SW. 3
2,0	2,45	764	549	645,0	—	—

Witterung.

Summe
Ueber
des
Witter

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Tr. Regen Wind.	Tr. Regen Sturm.	Trüb. Sturm.	Heitere Tag
2.	Trüb. Schnee.	Tr. Wind. Regen	Trüb. Wind.	Schöne Tage
3.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Trüb.	Vermischte
4.	Trüb.	Verm. Schön.	Trüb. Nebel.	Trübe Tage
5.	Trüb. Nebel.	Tr. Nebel. Regen.	Verm. Wind. Tr	Tage mit W
6.	Trüb. Wind.	Trüb.	Tr Wind Gewitt.	Tage mit St
7.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Sturm.	Schön. Tr. Wind	Tage mit Ne
8.	Tr Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Regen.	Tage mit Sc
9.	Trüb. Wind.	Trüb. Sturm.	Trüb. Heiter.	Tage mit Re
10.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tage mit G
11.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Regen. Schnee.	Heitere Na
12.	Trüb. Wind.	Reg. Schnee Wd.	Wind. Verm.	Schöne Nach
13.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Regen. Wind. Tr.	Vermischte
14.	Tr Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Regen. Schnee.	Trübe Nach
15.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Wind.	Nachte mit
16.	Reg. Schnee Sturm	Tr. Wind Regen	Verm. Sturm	Nachte mit
17.	Trüb. Wind.	Verm Wind.	Trüb. Sturm.	Nachte mit
18.	Trüb.	Trüb Regen.	Trüb. Wind. all	Nachte mit
19.	Verm. Wind.	Tr. Regen Wind.	Trüb Verm.	Nachte mit
20.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heiter	Nachte mit G
21.	Tr. Verm. Wind	Reg. Verm. Sturm.	Heiter Verm. Wd	Herrschende
22.	Tr Schnee. Wind	Tr Verm Wind	Schön. Sturm	W. und W
23.	Tr Schnee. Sturm.	Trüb. Wind.	Tr Verm Sturm.	Regen - und
24.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Verm. Regen.	Tr. Regen. Wind.	12 1/2 Li
25.	Tr. Regen Wind.	Wind.	Tr. Verm. Sturm	Zahl der
26.	Trüb.	Reg. Schnee. Wd.	Trüb. Wind.	tungen
27.	Reg Schnee Sturm	Tr. Wind. Regen	Trüb. Wind.	
28.	Schnee Reg. Sturm	Trüb. Sturm.	Trüb. Sturm.	Die Sonne
		Regen. Sturm.	Tr. Verm Sturm.	ohne Flecken
			Tr. Regen. Sturm	

Ein für die Meteorologie merkwürdiger Monat, hauptsächlich den vielen Gewittern und Stürmen. Ich erinnere mich nur an gebreiteten Gewitter in der Nacht vom 6ten auf den 7ten, vom 14ten auf den 16ten und diesen ganzen Tag, vom 26ten und 27ten. In 14ten reichte nicht so weit.

Die mittlere Temperatur war hier um 2 1/2 Gr. höher als das aus 44jährigen Beobachtungen giebt.

Bemerkungen
über ein krystallinisches Kupfer-
Huttenproduct, den sogenannten
Kupferglimmer.

Von
den Professoren STROMEYER und HAUSMANN.

I.

*Außere Beschreibung des sogenannten Kupferglimmers
und metallurgische Bemerkungen über sein Vorkommen;
von dem Professor Hausmann.*

Mit dem passenden Namen *Kupferglimmer* bezeichnen die Hützer Metallurgen ein ihnen sehr verhasstes, krystallisiertes Huttenproduct, welches unter gewissen Umständen in einer innigen Verbindung mit den auf den Oberharzischen Silberhütten bei *Glausthal*, zur *Altenau*, zu *Lautenthal*, *St. Andreasberg* und auf den Hütten am *Unterharze* unweit *Goslar* gewonnenen Gahkupfer vorkommt, und darum so verhasst ist, weil die Kupfer die dasselbe führen, und daher glimmerige Kupfer genannt werden, hart und spröde und zu manchem Behuf, z. B. zur *Messingfabrication* untauglich sind. Bisher war die wahre Natur dieses, auch in Hinsicht seines äußeren merkwürdigen Körpers, unbekannt, daher es auch nicht möglich war, auf diese Kunde gegründete, richtige Maalsregeln gegen seine Verhüttung zu ergreifen. Die gewöhnlichste Meinung

war: daß der Kupferglimmer *Arsenikalischer* seyn möchte, weil man überhaupt auf den geneigt ist, üble Eigenschaften, die sich an dem oder jenem Producte zeigen, dem Arsenik zuschreiben, der doch oft unschuldiger ist, als man glaubt. Der schon seit längerer Zeit verstorben verdiente Hüttenreiter *Brüel* zu Zellerfeld, der der trefflichen Schule *Cramers* gebildet, selbst chemische Kenntnisse besaß und chemische Untersuchungen achtete, theilte dem unsterblichen *Klaproth* von dem Kupferglimmer mit, erhielt aber von ihm nur eine Nachricht über eine vorläufige Untersuchung des Productes, nach welcher es hauptsächlich Kupfer im oxydirten Zustande enthalten sollte. Ohne Zweifel versteht *Schluter* unter den gelben Kern, von denen er bei Gelegenheit der Beschreibung der Gahre von Kratzkupfern sagt**): daß sie aus- und inwendig an den Kupfern in um so größerer Menge befanden, je schlimmer sie seyen Kupferglimmer. Aufserdem finde ich aber weder ihm, noch bei einem anderen metallurgischen Schriftsteller eine genaue Nachricht von diesem Producte, wiewohl es auf einigen der vorhin erwähnten Erzkupfer nicht zu den ganz seltenen Erscheinungen gehört und vormals noch häufiger vorgekommen seyn mag.

Der Kupferglimmer erscheint in seiner Verbindung mit dem Gahrkupfer in Gestalt kleiner

*) Ich verdanke diese Notiz meinem lieben Freunde, Herrn Bergsecretair *Brüel* zu Andreasberg, dem Hüttenreiter *Brüel*.

**) Gründlicher Unterricht von Hüttewerken Cap. CXXV §. 10. pag. 520.

krystallinischer Blätter, von einer zwischen Goldgelb und Kupferroth das Mittel haltenden Farbe und einer glatten, metallisch glänzenden oder starkglänzenden Oberfläche. Bei genauerer Betrachtung findet sich, daß die Blättchen oft eine regulär sechseckig tafelförmige Gestalt haben, welche Krystalle, bei einer nicht meßbaren Stärke, wohl den Durchmesser von einigen Linien erreichen. Diese Krystallblättchen sind überaus innig mit dem Kupfer verbunden. Das Kupfer ist oft so davon eingehüllt, daß man die glimmerige Masse für weit stärker hält als sie wirklich ist, indem sie doch nur einen höchst zarten Ueberzug des gemeinlich eine rauhe oder seltige Oberfläche besitzenden Kupfers bildet, und denselben auf eine bewundernswürdig gleichförmige Weise beigemengt ist, etwa wie der Graphit dem Roheisen. Davon überzeugt man sich erst vollkommen, wenn man das glimmerige Kupfer mit Säure behandelt, wobei höchst zarte, schuppige Theile zurückbleiben. Diese haben nun ein anderes Ansehen als zuvor, eine vollkommener goldgelbe Farbe und Durchscheinheit *), wodurch sie schon verrathen, daß sie nicht metallischer Natur seyen, welches man, so lange sie mit dem Kupfer verbunden sind, zu glauben geneigt ist. Die chemische Analyse meines verehrten Kollegen und Freundes hat gezeigt: daß der Kupferglimmer hauptsächlich aus Kupfer- und Antimonium-Oxyd in Verbindung mit etwas Blei-Silberoxyd, Kieselerde und Spuren von Eisenoxyd und Schwefel zusammen-

*) Wegen der großen Zartheit der krystallischen Schuppen lassen sich von ihnen keine andern, als die hier bemerkten, äußeren Kennzeichen angeben.

gesetzter Körper ist; daher man ihn als eine kry-
stallisirte Schlacke betrachten muß, die sich wäh-
rend des Processes des Kupfergahns durch Oxy-
dation von Kupfer und einiger mit demselben ver-
bundener fremdartiger Theile bildete, aber nicht
ganz mit der übrigen Gahr Schlacke sich von dem
Kupfer trennte, sondern vermöge einer bedeuten-
den Adhäsionskraft an dem Kupfer kleben und mit
demselben genügt blieb. Werden solche glimmeri-
ge Kupfer weiter verarbeitet, so mag vielleicht ein
Theil der in dem Glimmer enthaltenen fremdarti-
gen Oxyde wieder reducirt werden und in das
Kupfer zurückgehen. Auch ist es nicht unwahr-
scheinlich, daß Gahrkupfer, welche vielen Kupfer-
glimmer zeigen, selbst oft einen nicht durch Oxy-
dation ausgeschiedenen Antheil von Antimonium,
Blei, vielleicht auch von Silicium enthalten, und
darum spröder und harter als andere Kupfer sich
zeigen. Dafür scheint auch zu reden, daß manche
Kratzkupfer zwar eine gelblichere Farbe zeigen,
und dabei hart und spröde sind, aber keine Glim-
mertheile enthalten; die man dann auch wohl unei-
gentlich glimmerige Kupfer nennt.

Durch die Aufindung der vorhin bemerkten
Bestandtheile des Kupferglimmers wird nun auch
darüber Licht verbreitet, warum dieses Product
nur bei gewissen Gewinnungsarten des Kupfers,
unter gewissen Umständen erzeugt wird. Der Ku-
pferglimmer erfolgt nämlich vorzüglich da, wo
sich die Kupferarbeit an die Silber- und Bleiarbeit
reihet; bei den Kupfern, welche aus den Rückstan-
den der Bleiarbeit erhalten werden, den sogenan-
ten Kratzkupfern, die einer Saigerung unterworfen
werden. Es ist eine bekannte und bei den Hütten-

soessen wohl zu berücksichtigende Erfahrung, da, wo verschiedenartige Metalle in Berührung kommen, und von einander geschieden werden sollen, es höchst schwer, wo nicht unmöglich ist, kleine Antheile des einen aus der grossen Masse des anderen zu scheiden *). Daher halten die Kupfer, welche aus den Rückständen einer Bleiarbeit gewonnen werden, mehr und weniger von dem Blei und anderen etwa noch mit demselben verbundenen Metallen zurück; so wie bei der Säureguss der Kupfer stets etwas Blei und mit ihm Silber in den Kupfern zurückbleibt, wodurch diese Güte verlieren. Waren die Rückstände von der Arbeit antimonialisch, oder enthielten die zur Färbung angewandten Bleie Antimonium, so muß auch davon ein Theil bei dem Kupfer zurückbleiben und vielleicht ein grösserer Antheil davon vom Blei, durch die Wirkung der grösseren

- *) Aus diesem Grunde ist es von der höchsten Wichtigkeit, eine so viel wie möglich reine mechanische Scheidung der chemischen Aufbereitung voranzugehen zu lassen, damit man so wenig wie möglich veranlasse, daß bei den metallurgischen Processen verschiedene Metalle sich mit einander chemisch vereinigen. Wie nachtheilig es auf die rein darzustellenden Producte wirkt, wenn verschiedenartige Erzgemeinge mit einander chemisch aufbereitet werden, zeigen u. A. die Beispiele von *Fahln* und vom *Unterharze*. Könnten die *Oberharzischen* Bleiglanze völlig rein vom Kupferkies geschieden werden, so würden nicht alle dort erzeugten Bleie einen kleinen Kupfergehalt behalten, welcher macht, daß sie im Handel nicht so hoch ausgebracht werden können, als die von Kupfer reineren Englischen Bleie.

Verwandtschaft des Bleies zum Silber und des Antimoniums zum Kupfer.

Dafs die Erze, die in die Oberharzische Bleiarbeit kommen, oft antimonialisch sind, ist ausgemacht. Von den Andreasbergischen Erzen ist dieses schon in einer alten Schrift bemerkt*). Wenn auch gleich dem Bleiglanze selbst nicht der Antimoniumgehalt zuzuschreiben seyn dürfte, so ist dagegen der Antimoniumgehalt des mit einbrechenden Rothgiltigerzes, des Silberspießsglanzes, des Schwarzgiltigerzes und Bleifalterzes sehr bedeutend**). Hier und wieder kommt auch zugleich Grauspießsglanz vor und noch weit seltner Gediegen Spießglanz, welche Minern aber wegen ihrer Seltenheit nicht in Betracht kommen können. Dafs der Antimonium-

*) Nutz und sonderbahre Erfindung einer neuen Saigerung und Erzbeizung In dieser zu Frankfurt und Leipzig i. J. 1690. in Duodez herausgekommenen Schrift, deren Verfasser sich nicht genannt hat, steht pag. 80 „Es sind die Andreasberger ganz unrechter Meinung, wenn sie glauben, dafs ihr grober Glantz (Bleierz) ein rechter Bleiglanz seye, nichts wenigors als das selbe, sondern, es ist ein rechtes antimonialisches Ertz, ja! nichts anders als eine silberhaltige Mine Antim. nii.“ — Vermuthlich ist hiermit der auf den Andreasbergischen Gangen mit einbrechende Silberspießglanz gemeint, der in damaliger Zeit noch wohl mit Bleiglanz verwechselt werden konnte.

**) Die an Silber reichen Erze werden zwar zu Andreasberg in einer eignen Arbeit, von den ärmern Bleiglanz getrennt, zu Gute gemacht; aber die Rückstände derselben gehen doch in die Bleiarbeit über, daher auch der grössere Theil des Antimoniums mit in die Bleiarbeit gelangt.

gehalt jener Erze zum Theil in die Rückstände übergeht, aus denen dort die Kratzkupfer gewonnen werden, beweist die große Menge von weißem Spießglanzoxyd, welches sich bei dem Verlassen der Schwarzkupfer im Reverberirofen bildet. Es erzeugen sich dabei starke Dämpfe, welche den Ofen und die Schlotte weiß beschlagen, welcher Beschlag, nach einer damit vorgenommenen Untersuchung, als Hauptbestandtheil Antimoniumoxyd, in Verbindung mit etwas arsenigter Säure enthält. Der Clausthaler und Lautenthaler Bleiglanz ist häufig mit Antimonium haltendem Bleischwefel verbunden; und außerdem brechen, zumal auf dem Rönnhöfer Grubenzuge bei Clausthal, noch Schwarzhäutigerz und Spießglanzbleierz mit dem Bleiglanze ein. In den Rammelsbergischen Erzgemenen ist wohl der geringste Antimoniumgehalt zu vermuthen. Auch zeigt sich der Kupferglimmer bei den Unterharzischen Kupfern am seltensten.

Der Hr. Hütteninspector *Seidensticker* zur Ocker bei Goslar, dessen freundschaftlicher Güte ich die meisten Belehrungen über den Kupferglimmer verdanke, hat mir eine interessante Erfahrung über seine Erzeugung mitgetheilt, welche darin besteht, daß Bleie, die zur Saigerung von fremden Schwarzkupfern, die wahrscheinlich bei einer Kratzkupferarbeit erfo'gt waren, angewandt und nachher wieder zur Saigerung Unterharzischer Kupfer gebraucht wurden, diese durchaus verdarben und glummig machten.

Aus diesen Beobachtungen und Erfahrungen über die Natur und Entstehung des Kupferglimmers sind nun auch die Regeln für das Verfahren

abzuleiten, welches man zur Vermeidung oder zur Verminderung seiner Bildung anzuwenden hat. Bei Schwarzkupfern, aus denen glimmerige Kupfer entstehen pflegen, ist ein sorgfältiges Verblasen, wodurch der Antimoniumgehalt zum größten Theile wenigstens verjagt wird, ein gutes Verbesserungsmittel, wie solches auch die Erfahrungen auf der Oberharzischen Hütte gelehrt haben. Der sogenannte *Pickschnefer* oder der Abfall von den Darlingen, darf nicht, wie solches bei der Kupfersaigerung häufig zu geschehen pflegt, wieder in die Schmelzen der Krätzschicht aufgenommen werden, indem dieser Abfall diejenigen Theile hauptsächlich enthält, welche den Kupferglimmer erzeugen: eine Lehre, die sich durch die von dem Herrn Hütteninspector *Seidensticker* in früherer Zeit auf der Andreasberger Silberhütte gemachten Erfahrungen bewährt hat. Bleie, welche einen Antimoniumgehalt haben, muß man bei der Kupfersaigerung, wegen es zu vermeiden ist, nicht anwenden. Vielleicht würde auf die Ausscheidung und Verschlackung der den Kupferglimmer bildenden Theile bei der Gahrmachen der Kunstgriff vortheilhaft einwirken, den ich auf der Kupferhütte zu *Röraas* in Norwegen anwenden sah, und dessen man sich auch hier und wieder in England bedienen soll: dafs man nämlich kurz vor eintretender Gahre einen etwa leuchten Holzspahn durch die Form in das in Gahrtheerde befindliche Kupfer führt, wodurch ein lebhaftes Aufwallen in der Kupfermasse entsteht, welches die völlige Verschlackung der noch auszuscheidenden Theile befördert.

Am Schlusse dieser Bemerkungen erlaube ich mir noch eine Vermuthung über die Identität des Kupferglimmers und der Flimmern in dem bekannten *Avanturin* - oder *Aventurin Glase* anzuführen. Die Fabrication desselben scheint noch nicht genau bekannt zu seyn, wiewohl man in mehreren technologischen Schriften angeführt findet, daß die Flimmern durch in die Glasmasse eingestreute, fremdartige Theile bewirkt wurden, namentlich durch Goldstaub, Blattgold, Talk oder Glimmer *). Von der Irrigkeit dieser Meinung kann man sich durch genauere Betrachtung des Avanturinglases leicht überzeugen. Die braune Grundmasse desselben kann durch Kupfer- und Antimoniumoxyd hervorgebracht werden, und die Flimmern haben die größte Aehnlichkeit mit dem Kupferglimmer, nicht allein in Hinsicht der Farbe und des Glanzes, sondern auch in Hinsicht der regular sechseckig tafelförmigen Krystallisation, die sie, mit dem Vergrößerungsglase betrachtet, nicht selten zeigen; worauf mich zuerst der H. Assessor Gahn zu Fahlun in Schweden aufmerksam gemacht hat. Meine Vermuthung scheint dadurch noch an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen, daß zuweilen bei dem Kupfergahrmachen Schlacken fallen, die dem Avanturinglase sehr ähneln. Ich besitze solche von Biberach Hanauischen.

*) S. u. A. *Boekmann's Anleitung zur Technologie*. 6te Ausg. pag. 433. — *Schmieders Versuch einer Lithurgik*. II. pag. 23.

II.

*Chemische Untersuchung des Kupferglimmers; von dem
Professor Stromeyer.*

Durch meinen sehr verehrten Freund und Collegen Herrn Professor Hausmann zur Untersuchung dieses merkwürdigen Körpers aufgefordert, habe ich mich dieser Arbeit mit Vergnügen unterzogen.

Um von dem Kupferglimmer eine für diesen Zweck hinreichende Menge zu erhalten, löste ich das glimmerige Kupfer in diluirter völlig salzfreier Salpetersaure auf, und suchte die Auflösung bloß dadurch etwas zu beschleunigen, daß ich die, das Gemisch haltende Flasche der Sonnenwärme aussetzte. Nur auf diese Weise erhält man den Kupferglimmer völlig unzersetzt. Dagegen bei Anwendung eines stärkeren Hitzgrades und noch mehr bei Benutzung einer salzsaurehaltigen Salpetersaure derselbe stets eine theilweise Zersetzung erleidet, wodurch man sonst leicht veranlaßt werden kann zu glauben, daß das in ihm vorkommende Antimonium bloß damit gemengt ist, und vom Kupfer herührt.

Diese Versuche wurden von mir sogleich benutzt, um über die Menge des in diesem Kupfer enthaltenen Glimmers Auskunft zu erhalten. Aus nachstehenden, in dieser Absicht angestellten Versuchen, ergiebt sich der Glimmergehalt desselben nahe zu 4 proCt. Auch ersieht man aus ihnen, daß der Kupferglimmer in dem Kupfer sehr gleichförmig vertheilt ist.

Anzahl der Versuche.	Menge des an gewandten Glimmerarten Kupfers.	Menge des daraus erhaltenen Kupferglimmers.	Gehalt des Kupferglimmers in 100 Theilen des angewandten Kupfers.	Mittel aus sammtlichen Versuchen.	Gr. f. d. Differenz sammtlicher Versuche.
I.	7,046 Grm.	0,286 Grm.	4,059	5,9215	0,252
II.	5,114 —	0,197 —	3,852		
III.	7,055 —	0,270 —	3,827		
IV.	10,094 —	0,402 —	5,981		
V.	10,889 —	0,431 —	5,958		
VI.	26,802 —	1,054 —	3,858		

Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, daß in verschiedenen Kupfern dieser Art der Gehalt des Glimmers variiert, wie solches auch schon das verschiedene Ansehen dieser Kupferarten zu verrathen scheint.

In einem Platinlöffel über der Weingeistlampe, zum starken Glühen des Löffels erhitzt, schien der Kupferglimmer keine Veränderung zu erleiden, da er sich, noch ehe der Löffel zum Glühen kam, braun farbte und undurchsichtig wurde, und

diese Farbe während der Dauer des Erhitzens behielt. Nach dem Erkalten nahm er aber vorige Farbe und Durchsichtigkeit wieder an.

Auch vor der Marcetschen Lampe konnte ihn in einem mit einem kleinen Deckel versehenen Platinöffel nicht zum völligen Flusse bringen, denn er sinterte nur stark zusammen und blieb dem Erkalten jetzt braun gefärbt. Liefs ich den Flammenkegel dieser Lampe unmittelbar auf wirken, so floss er sogleich zu einem d fast schwarzbraunen Glase zusammen.

In fließendem Borax getragen, löste er sich demselben leicht unter einigem Aufschäumen, indem er den Borax gelblich braun färbte, ihm stellenweise ein avanturinartiges Ansehen theilte. Auf Zusatz von Salpeter änderte sich die gelblich braune Farbe in eine grünlich blaue.

Unter den verschiedenen von mir zur Auflösung des Kupferglimmers angewandten Alkalien entsprach nur allein Salzsäure. Diese löste ihn im höchst concentrirten Zustande mit Unterstützung der Wärme bis auf einen geringen kaulprocent betragenden Rückstand auf, welcher wie alauderdehaltige Kieselerde verhielt. Die Lösung geht ohne alle Gasentbindung vor sich, gelingt am sichersten und ohne einen zu grossen Aufwand von Säure, wenn man sie in einer Retorte vornimmt.

Diese Auflösung hatte anfangs eine gelblich grüne Farbe, nahm aber beim Erkalten einen kern Stich ins Grüne an. Hureichend concentrirt schlofs sie fast ganz in blaß grün gefärbten Niederschlag.

und bis zur völligen Trockenheit verbraucht verblieb ein schmutzig braun gefarbter Rückstand, welcher durch Anziehen von Feuchtigkeit grün farbte.

Zur genauern Ausmittlung ihrer Bestandtheile wurden folgende vorläufige Versuche damit vorgenommen:

- a) Mit Wasser versetzt entstand darin augenblicklich ein reichlicher weißer Niederschlag, der dem Sonnenlichte ausgesetzt sich nach einiger Zeit etwas violett farbte, und beim nachherigen Auflösen in mäßig concentrirter Salzsäure eine geringe Menge Hornsilber hinterließ.
- b) Aus der salzsauren Auflösung dieses Niederschlags sondeten sich beim starken Verdünnen einige weißgefärbte Nadeln aus, welche sich bei näherer Prüfung als salzsaures Blei zu erkennen gaben. Nachdem diese mittelst salzsäurehaltigem Alkohol geschieden worden waren, verhielt sich die rückständige Flüssigkeit wie eine reine salzsaure Antimonialauflösung, und gab sowohl mit Schwefel-Wasserstoffsäure als auch mit schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak einen reinen orangefarbenen Niederschlag.
- c) Die durch Wasser vom Antimonium befreite Auflösung (a) hatte ihre grünliche Farbe mit einer blauen vertauscht. Ein polirtes Eisenblech hineingetaucht, überzog sich sogleich mit einer Kupferhaut. Mit Blutlaugensalz versetzt, gab sie einen starken schön braunroth gefärbten Niederschlag. Aetzkali brachte darin einen reichlichen Niederschlag von Kupferhydrat zuwege, welcher bei Anwendung von Wärme

sich sehr schnell in Kupferoxyd zersetzte die durch ätzendes und kohlensaures Amiak anfangs darin verursachten Niederschläge lösten sich durch ein Uebermaass derselben auf einen höchst geringen schmutzig weißlichen Niederschlag wiederum auf. Dies gab sich bei näherer Prüfung aus etwas Antimonium und einer Spur Eisenoxyd zugesetzt. Durch salzsauren Baryt wurde anfangs nicht getrübt, indessen entstand doch nach Verlauf von einigen Minuten doch geringe Trübung, welche auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwand.

Es erhellt mithin aus dem Verhalten bei Auflösung, daß der Kupferglimmer hauptsächlich aus oxydirtem Kupfer und Antimonium besteht und ausserdem noch etwas Bleioxyd, Silberoxyd, Eisenoxyd, Kieselerde und Schwefel enthält.

Zugleich wird es aus dem Verhalten des Kupferglimmers beim Zusammenschmelzen des mit Borax und Salpeter, so wie auch aus der anfänglichen Färbung seiner salzsauren Auflösung sehr wahrscheinlich, daß das Kupfer in demselben als Kupferoxydul vorkommt. Der Umstand, daß eine beim Ausschluß der Luft angefertigte Auflösung dieses Glimmers unmittelbar mit Aetzkalium Uebermaass versetzt keinen reinblauen, sondern blaulich grünen Niederschlag giebt, der wieder ins Gelbliche spielt, scheint diese Vermuthung vollends zu bestätigen. Die Unauflöslichkeit dieses Glimmers in der Salpetersäure, Schwefelsäure und die Schwierigkeit, mit welcher er selbst von der Salzsäure aufgenommen

ten ferner mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß das Antimonium im Zustande des kohlensauren Oxyds oder der antimonigen Säure darin enthalten ist. Woraus dann hervorgehen würde, daß dieses krystallinische Hüttenproduct ein antimonigsaures Kupferoxydul sey, für welche Meinung auch das aufgefundenen Mischungsverhältniß von Kupfers und Antimoniums zu sprechen scheint.

Da dieser Glimmer nach der Meinung der Altenleute durch Arsenik erzeugt werden soll, unterwarf ich noch eine Partie desselben der Schmelzung mit kohlensaurem Natron, dem ich einen geringen Zusatz von Salpeter beigelegt hatte. Allein die durch Aufweichen der Masse in Wasser erhaltene Flüssigkeit gab, nachdem sie mit Salpetersäure gehörig gekocht und neutralisirt worden war, weder mit Bleisolution, noch mit Silberlösung etc. einen auf die Gegenwart eines Arsengehalts deutenden Niederschlag.

Eben so wenig konnte man in der längere Zeit der Kupferglimmer in Digestion erhaltenen Salpetersäure Spuren dieses Metalls entdecken, woraus also dessen ganzliche Abwesenheit in dieser Substanz ergiebt und zugleich das Irrige obiger in Ansehung der Erzeugung desselben angeführten Meinung zur Genüge erhellt.

Durch diese Versuche über die Mischung der krystallisirten Hüttenproducts im Allgemeinen führt, schien es mir nun auch nicht ohne Interesse zu seyn, das Verhältniß seiner Bestandtheile kennen zu lernen. Zu dem Ende wurden 1.39 grm. auf die angezeigte Weise gewonnenen Kupferglimmers nächstehender Behandlung unterworfen.

- A) Diese 1,59 Grm. Kupferglimmer wurden zuerst in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung, ohne zuvor die dabei hinterbliebene Kieselerde davon zu trennen, noch in der Retorte zur Entfernung der überschüssigen Säure bis zur Krystallisation des salzsauren Kupfers verdunstet, worauf ich sie mit einer zur Fällung des Antimoniums hinreichenden Menge Wasser versetzte. Das Gewicht des hierdurch entstandenen und durch Filtration von der Flüssigkeit geschiedenen Niederschlags betrug 0,650 Grm.
- B) Beim Auflösen dieser 0,650 Grm. in mäßig concentrirter Salzsäure hinterblieben 0,022 Grm. eines violett gefärbten Rückstandes. Dieser nahm beim Glühen in einem Platinlöfel über der Weingeistlampe eine weiße Farbe an, unter Anschmelzung einiger Kügelchen von Hornsilber, deren Menge etwa 0,0025 Grm. betragen mochte. Der durchs Glühen weiß gebrannte Antheil dieses Rückstandes besaß alle Eigenschaften einer etwas Alaunerde haltigen Kieselerde.
- C) Die in (B) gewonnene salzsaure Antimonialauflösung wurde zur Ausscheidung des darin befindlichen salzsauren Bleis, bis zum Auskrystallisiren desselben verdunstet, welches mittelst salzsäurehaltigem Alkohol davon getrennt 0,046 Grm. an Gewichte betrug.
- D) Nachdem aus der in (C) hinterbliebenen Antimonialauflösung sowohl der Alkohol als auch die überschüssige Salzsäure durch Verdunstung wieder fortgeschafft worden waren, wurde sie durch Wasser gefällt. Der hierdurch entstandene

dene Niederschlag wog scharf getrocknet 0,538 Grm. und bis zum anfangenden Gelbwerden geglüht 0,505 Grm. Er lösete sich in Salzsäure mit Unterstützung der Wärme ohne Hinterlassung des geringsten Rückstandes auf, und die Auflösung zu schwefelwasserstoffsauem Ammoniak gesetzt, gab damit den reinsten Goldschwefel.

5) Nun wurde die in (A) von der Fällung des Antimoniums hinterbliebene Kupferauflösung zuerst von Neuem zur Krytallisation verdunstet, und dann in Alkohol aufgenommen, wobei sich salzsaure Bleinadeln aussonderten, deren Gewicht 0,024 Grm. ausmachte.

6) Die hierauf durch Kochen vom Alkohol befreite salzsaure Kupferauflösung wurde jetzt abermals zur festen Salzmasse abgeraucht und dann in einer reichlichen Menge Wasser wieder aufgelöst. Hierdurch schieden sich aus derselben noch 0,0255 Grm. basisch-salzsaures Antimonium aus, die nach dem Glühen bis zum anfangenden Gelbwerden noch 0,022 Grm. wogen.

7) Nachdem das salzsaure Blei und Antimonium auf diese Weise aus der Kupferauflösung geschieden worden waren, brachte ich sie zum Kochen, und fällte nun durch atzendes Kali das Kupferoxyd daraus. Dieses wog scharf getrocknet 0,895 Grm. und nach dem Glühen in einem Platinblegel 0,779 Grm.

8) Die nach der Fällung des Kupfers durch Aetzkali hinterbliebene Flüssigkeit erlitt weder beim Zusatz von Säuren eine Trübung, noch färbte sie sich merkbar bei ihrer Versetzung mit schwefelwasserstoffsauem Ammoniak, und lie-

ferte beim nachherigen Verdunsten reines Digestivsalz.

- 1) Das in (G) gewonnene Kupferoxyd löste sich in diluirter Salpetersäure leicht und vollständig auf. Die Auflösung erlitt durch Schwefelsäure keine Fällung, und der durch Ammoniak anfangs darin bewirkte Niederschlag lösete sich bis auf eine höchst geringe Menge Eisenoxydhydrat, deren Menge als Oxyd berechnet, kaum 0,001 Grm. ausmachen mochte, völlig wieder auf. Aus den zu dieser Analyse angewandten 1,5

Grm. Kupferglimmer sind demnach erhalten worden:

alaunerdehaltige Kieselerde nach B. 0,0200 Grm.
Hornsilber nach B. 0,0025 —

salzsaures Blei nach (C. 0,46 Grm.) 0,0700 —
(E. 0,024 —)

basisch-salzsaures Antimonium nach
(D. 0,505) 0,5250 —
(F. 0,022)

Kupferoxyd nach G. 0,7790 —

Eisenoxyd nach I. 0,0010 —

Oder berechnet man das Hornsilber, salzsaures Blei, Kupferoxyd und basisch-salzsaure Antimonium als Silberoxyd, Bleioxyd, Kupferoxydul und weißes Antimoniumoxyd; so haben die 1,59 Grm. desselben geliefert:

alaunerdehaltige Kieselerde . . . 0,0200 Grm.

Silberoxyd 0,0022 —

Bleioxyd 0,0564 —

Kupferoxydul 0,7020 —

Eisenoxyd 0,0010 —

weißes Antimoniumoxyd 0,5150 —

1,2966 —

Verlust . . 0,0934 —

Hundert Theile des Kupferglimmers bestehen aus:

Kupferoxydul	50,50
weißem Antimoniumoxyd	37,05
Bleioxyd	4,05
Silberoxyd	0,16
Eisenoxyd	0,07
Alaunerdehaltiger Kieselerde	1,58

93,41

Verlust . 6,59 *)

100,00.

Oder vertheilt man den dabei gehabtten Verlust auf das Kupferoxydul und Antimoniumoxyd, und rechnet den in diesem Glimmer nach den oben erwähnten Versuchen noch enthaltenen Schwefel zu 1 Procent an, aus:

Kupferoxydul	54,23
weißem Antimoniumoxyd	39,81
Bleioxyd	4,05
Silberoxyd	0,16
Eisenoxyd	0,07
Alaunerdehaltige Kieselerde	1,58
Schwefel	0,08

100,00.

*) Daß sich aus dem bei dieser Analyse Statt gefundenen Verluste von 6,59 Procent wohl nicht auf einen etwaigen Gehalt von Kali oder Natron in dem Kupferglimmer schließen läßt, sondern dieser etwas bedeutende Verlust wohl allein dem beizumessen ist, daß zu dieser Analyse selbst nur eine geringe Menge dieses Glimmers verwandt werden konnte; so habe ich geglaubt, es vernachlässigen zu können, denselben

Bei einer andern, mit diesem Glimmer vorgenommenen Analyse lieferten 1,027 Grm. desselben

alaunerdehaltige Kieselerde . . . 0,014 Grm.

basisch-salzsaures Antimonium nebst

salzsaurem Silber . . . 0,380 —

salzsaures Blei . . . 0,051 —

Kupferoxyd nebst etwas Bleioxyd und

Eisenoxyd . . . 0,586 —

Dieses Resultat stimmt ziemlich genau mit dem der ersten Analyse überein, und beweiset nicht nur die Richtigkeit derselben, sondern macht auch zugleich wahrscheinlich, daß dieses krystallinische Hüttenproduct ein constantes Mischungsverhältniß besitzt.

Da übrigens die erste Analyse mit einer vorzüglichen Sorgfalt durchgeführt worden ist; so gebe ich die Mischung des Kupferglimmers hier nach dieser Analyse an:

* . *

Als einen für die Kenntniß dieses krystallinischen Hüttenproducts und seiner Entstehung wichtigen Umstand bemerke ich hier noch, daß in das, diesen Glimmer führende Kupfer stets etwas Eisen-, Blei-, Silber- und Antimonium-haltig gefunden habe. Von dem Eisen und Blei zeigt sich darin nur eine Spur; dagegen steigt der Silber- und Antimoniumgehalt wohl auf $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{2}{1000}$.

Diese Untersuchung verschaffte mir auch noch die Gelegenheit, die vom seligen Hildebrandt in die

in dieser Hinsicht einer weitern Prüfung zu unterwerfen.

Journal Band II. Seite 169. mitgetheilten Bemerkungen über den gelben Niederschlag, welcher bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure absetzt, zu berichtigen,

Aus dem Verhalten dieses gelben Niederschlags wird man auch, ohne daß ich dieses hier erst näher auseinandersetze, leicht abnehmen, daß derselbe von *Hildebrandt* irriger Weise für ein Hyperkupfer des Kupfers gehaltene Körper nichts anders als Kupferglimmer ist. Derselbe ist mithin keineswegs, wie *Hildebrandt* meinte, erst durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Kupfer erzeugt worden, sondern ist schon in dem von ihm für chemisch rein gehaltenen Kupfer enthalten gewesen.

Uebrigens gewährt dieses Vorkommen des Kupferglimmers einen neuen Beweis von der innigen Mischung desselben zu diesem Metall, und macht um so mehr begreiflich, warum die diesen Glimmer führenden Kupfer zur Messingfabrication ungeeignet sind. Vermuthlich wird man auch bei genauerer Untersuchung solcher Messingsorten, die aus Kupfern dieser Art bereitet hat, einen Gehalt dieses Glimmers antreffen.

U e b e r

periodische Wiederkehr der Gewitter
und über den äußerst kalten und un-
gewöhnlich trockenen Wind, welcher me-
rere Stunden nach den, mit Hagel ver-
bundenen Gewittern empfunden wird

Erster Brief,

Von

dem Hrn. Grafen Alexander VOLTA,
Direktor der philosoph. Facultät auf der Universität zu Pa-

An

Hrn. P. Configliachi,
Prof. der Experimental-Physik an derselben Universität

Aus dem Giornale di fisica, chimica etc. Tom. X. S. 17-
übers. von C. Th. Kleinschrod, Assessor im K. Bair.
General-Salinenrath.

Sie erhalten hier, Freund, meine weiteren Be-
achtungen und Ideen über die electriche Meteor-
logie *), zu welchen ich durch den gefassten V

*) Gegenwärtiger Brief, denn wir hoffen noch meh-
andere unseres rühmlichst bekannten Volta über
schiedene Gegenstände der besondern Physik for-
lassen zu können, muß als Fortsetzung von zehn
her erschienenen Abhandlungen desselben Verfasser
über electriche Meteorologie betrachtet werden. Die
ersten neun sind eben so viele Briefe, welche an

gelangte, diesem angenehmen, noch eine reichhaltige darbietenden Theile der Naturlehre meine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In der letzten Zeit ihres Lehramtes, in dem Sie meine Nachfolger wurden, werden Sie mir zur Seite an den schönen Ufern unseres Lario, am besten meine Beobachtungen, die ich Ihnen gegenwärtig mittheile, wiederholen, und auf diese Weise selbst die Folgenreihe bestätigen können, die ich so oft aus diesen Beobachtungen schöpfte.

Einige Erscheinungen bei Gewittern, und besonders die Bildung und Zurückhaltung des Hagels in der oberen Atmosphäre während des Zeitraums der oft so beträchtlichen Vergrößerung der einzelnen Körner waren die Gegenstände einer früheren von mir angestellten Untersuchung. Nun soll Sie meine weiteren Verhandlungen über einige andere Symptome und Wirkungen, die denselben Gewittern nachfolgen, vernehmen, besonders in Hinblick einer dieser Erscheinungen, welche zur Entwicklung neuer Ideen reichen Stoff darbieten.

verewigten, vortrefflichen Physiker, Prof. *Lichtenberg* in Göttingen gerichtet und von Prof. *Bragnatelli* in der Biblioteca fisica vom Jahre 1788. bekannt gemacht wurden. Der zehnte endlich ist jene Abhandlung über die Bildung des Hagels, welche im ersten Bande des gegenwärtigen Journalas, nämlich im Jahre 1808. erschienen.

Configliachi.

Die Uebersetzung der letzteren Abhandlung s. in *Gehlen's Journal der Chemie, Physik und Mineralogie* B. 7. S. 67. d. H.

Diese, bei näherer Untersuchung in der That wunderbare Erscheinung, ist eine gewisse tägliche und örtliche Periode, welche den Gewittern eigen ist; ich will nämlich hiemit jene besondere Neigung bezeichnen, vermöge welcher Gewitter eine ganze Reihe von Tagen hinter einander jedesmal um dieselbe Stunde, ja nochmehr, an demselben Orte, woselbst sie das erstemal zum Vorschein kamen, sich wieder erzeugen,

Man muß ein Gebirgs-Land, besonders in der Nahe von Seen, bewohnen, wie jenes, woselbst wir gewöhnlich den Sommer zubringen, wo die Gewitter im Verlaufe des Frühjahrs und Sommers so häufig, ja im Juni und einem Theil des Juli hindurch beinahe täglich erscheinen, man muß, sage ich, in Como wohnen, und in den Gegenden des Lario und Verbano, in Varese, Lugano, Lecco, so wie im ganzen Gebirge von Brianza, Bergamo etc., um sich selbst von einer solchen Periode zu überzeugen, nämlich der Festsetzung der Gewitter an diesem oder jenem Orte, in irgend einem Thale, oder einer Gebirgs-Schlucht. —

Ich nehme an, daß gestern um die Mittagsstunde in der Tiefe eines Thales, in dieser oder jener Bergkluft ein Gewitter entstanden, und nach einiger Zeit mit oder ohne Platzregen wieder verschwunden sey, so daß sich noch an demselben Abend der heitere Himmel wieder gezeigt, und auch noch den folgenden Morgen auedauert habe. — Dieses schönen Ansehens ohngeachtet erwarten Sie gleichwohl heute um dieselbe Mittagsstunde, oder etwas später, trübe, offenbar gewitterschwangere Wolken, welche hier aus demselben Thale oder

der Schlucht aufsteigen, und entweder auf den Ort ihrer Entstehung beschränkt, oder sich weiter ausbreitend, ein Gewitter wie am vorhergehenden Tage erregen werden. — Dasselbe wird den Tag darauf, so wie die folgenden Tage geschehen, immer werden sich die Gewitterwolken zur bestimmten Stunde bilden, und in dem gedachten Thale mit lieber, als in jedem andern, ihren Sitz haben, bis endlich ein Wind, oder eine andere bedeutende Veränderung in der Atmosphäre hinzukommt, wodurch diese Neigung zur Wiedererzeugung der Gewitter, sie sey nun welche sie wolle, gestört wird.

Man glaube ja nicht, daß diese Neigung von dem Orte selbst abhängig sey, in wieweit nämlich das bezeichnete Thal, oder eine Gebirgskluft für sich selbst mit einer grösseren Thatigkeit auf die Entstehung oder den Aufenthalt von Gewittern einwirken vermochte; vielleicht in kurzer Zeit, indem sich eine andere ähnliche periodische Reihe von Gewittern bildet, wird es nun nicht mehr die alte, sondern ein anderes, (vielleicht das benachbarte oder gegenüberliegende) Thal seyn, welches den Hauptplatz der Gewitter-Erzeugung abgibt. Die Ursache der neuen Gewitterbildung, welche sich an dem bezeichneten Orte wiederholt, muß daher mehr in einer besondern, dieser Luftschicht durch das Gewitter des vorigen Tages mitgetheilten Modification liegen, als in den örtlichen Verhältnissen, z. B. der Lage des Gebirges u. s. w. Diese dauernde Modification oder Wirkung eines früheren Gewitters aber, welche mehrere Tage hindurch auch bei der Wiederaußeiterung der Atmosphäre hier obwaltet, sey der Gegenstand unserer kurzen Untersuchung.

Es ist mir unbekannt, ob andere Physiker einige dergleichen periodische und locale Wiederkehr der Gewitter, besonders in ganz eingeschlossenen Thalern, beobachtet, und beschrieben haben, nur soviel kann ich sagen, daß mir von fremden Beobachtungen über diesen Gegenstand noch gar nichts bekannt geworden, sondern ich alles aus eigenen Beobachtungen schöpfte. Ich muß hiebei gestehen, daß ich bei dem Anfange meiner Beobachtungen hierüber, schon vor vielen Jahren, lange nicht so sehr davon befremdet wurde, als in dem späteren Verfolgen meiner aufmerksamen Untersuchung, da ich eine größere Beständigkeit dieser Erscheinungen wahrnahm. — Wie manichfaltig, wie vergebens qualte ich mich oft, um eine genügende Erklärung derselben zu finden! So nahm ich z. B. die periodische Wiederkehr eines, oder mehrerer Winde an dem bezeichneten Orte an, allein was half mir dies, wenn ich nicht noch eine andere eben so periodische Wirkung voraussetzte, welche diese periodischen Gewitter zu erzeugen vermöchte! Es würde also nöthig seyn, vorerst eine Ursache für die genaue periodische Wiederkehr dieses Windes, oder dieser Masse von Winden aufzusuchen, worauf dann immer noch die Erklärung übrig bleiben würde, (und diese ist sehr schwer) wie es durch diese Winde bewirkt werden könne, daß neue Gewitterwolken sich bilden, und an dem bemerkten Orte zusammen ziehen!

Also nur nach Vereinigung einer Summe von Erfahrungen mit besonderer Rücksicht auf die neuen Fortschritte der Wissenschaft im Fache der atmosphärischen Electricität, nach den aufmerksamsten Beobachtungen der electrischen Meteorologie

eine Reihe von Jahren hindurch, und nach den, nunmehr angestellten neuen Untersuchungen über diese eben so besondere als merkwürdige Erscheinung der periodisch wiederkehrenden Gewitter an dem Ort ihrer ersten Entstehung, nur nach solch vorhergegangenen Entdeckungen und Untersuchungen glaube ich mich zur Genüge befähiget, um eine Erklärung dieser Erscheinungen zu wagen. —

Wenn man nach Wiederherstellung des heiteren Himmels ein neues Gewitter erscheinen und heranziehen sieht, gerade dahin, wo es den vorhergehenden Tag entstanden war, und seinen Hauptsturz hatte: so geht hieraus die Folge hervor, daß dieses erste Gewitter, wenn gleich zerstreut und völlig verschwunden, dennoch etwas zurückgelassen habe, nämlich eine gewisse Modification oder besondere Neigung in der Luftsaule, in welcher es weilte, wodurch die Ursache, die Erregung, und wenn ich so sagen darf, der Keim eines neuen Gewitters bewirkt wird. Aber worin soll diese Modification bestehen? Es lassen sich hier nur zwei Ursachen annehmen, entweder ein besonderer und bleibender electrischer Zustand derselben Luftschicht, oder eine beträchtliche und gleichmäßig andauernde Veränderung ihrer Temperatur, Ich glaube indess, daß beide Ursachen hier Statt finden, und gemeinschaftlich zur Hervorbringung der in Frage stehenden Erscheinungen mitwirken.

Ich berücksichtige zuerst den electrischen Zustand, indem ich gegenwärtig meine Beobachtungen mit dem atmosphärischen Electroscope ganz bei Seite setzen will, welche wenigstens meine Idee über das Vorhandenseyn einer außerordentlichen Menge

Electricität in derjenigen Luftschicht, die ein Gewitter beherbergt hatte, zu bestätigen scheinen, da ich gewöhnlich an heiteren Tagen, welche auf ein Gewitter am Orte der Beobachtung gefolgt waren, die Zeichen der Electricität daselbst bedeutend stärker bemerkte; ich lasse, sage ich, solche Beobachtungen ganz aufser Acht, da selbe weder in so großer Anzahl, noch so entschieden vorliegen, wie ich wünschte; denn diese bloße Erwägung schon würde zur Ueberzeugung hinreichen. Es ist leicht zu begreifen, daß diejenige Luftsäule, welche von einem Gewitterregen durchstromt wurde, electricisch werden mußte, theils durch Mittheilung der starken Electricität, von welcher aller Regen dieser Art geschwängert ist, theils durch Hervorbringung einer neuen Electricität, welche durch den heftigen Fall dieses Regens hervorgebracht wurde, nach Hrn. Tralles Entdeckung über die starke Electricität, welche von hohen und reichen Wasserfällen erregt wird; (über welche Entdeckung und Anwendung derselben auf die electricische Meteorologie ich mich Ihnen bei anderer Gelegenheit schriftlich und mündlich mittheilte) es ist leicht, sage ich, zu begreifen, daß eine solche Luftschicht, welche durch Gewitter und Regen erschüttert wurde, während eines vollen Tages, und noch länger eine solche Masse von Electricität bei sich behalten könne, um die zerstreuten Dünste anzuziehen, und sich vor andern umliegenden Luftschichten damit zu beladen, in welchen nur die gewöhnliche Electricität des heiteren Himmels herrscht, folglich eine weit schwächere. Hiezu rechne man nun noch, daß das Erdreich, welches von dem Regen des vorhergehenden Gewitters durchnäßt ist, gleichfalls durch

starke Erwärmung von der Mittagssonne an über ihm stehende Luftsäule die Dünste in größerer Menge wieder abgeben muß, als dies bei jeder anderen Luft der Fall ist. Hier ist nicht der Stoff, hier ist die Quelle einer neuen, hin- und starken Electricität, welche hiedurch unter hervorgebracht werden wird; (meiner an- seitig entwickelten, und heutiges Tages allgemein angenommenen Theorie über die Entstehung atmosphärischen Electricität zu Folge) diese elasti- schen und durchsichtigen Dünste werden sich auf Weise in der eben betrachteten Luftschicht den Sättigungs-Punct anhäufen, sich so zu hartigen Dämpfen, Nebel oder Wolken gestalten und diese um so dichter, je länger aus den besten Gründen die Einströmung neuer und neuer Theile und die Ansammlung derselben in dem gleichen Raume fortdauert; endlich wird sodann noch eine zweite Ursache mächtig zu ihrer Verdichtung beitragen. — Diese Ursache liegt in der außerordentlich kalten Temperatur, durch welche die benetzte Luftsäule in Folge jener Umstände zusammengezogen werden mußte, welche nach meinen Beobachtungen bei der periodischen Wiederkehr eines Gewitters an ein und demselben Orte haben. — In der That mußte sich ja diese Luftsäule in Folge des gestrigen Gewitters noch sehr erkaltet befinden; vor allem aber in der Höhe, woselbst die Gewitterwolken ver- hielten und hin und wieder gezogen waren. Gefrorenen, oder doch dem Eispuncte sehr nahe stehenden Wolken, von denen einige bereits ganz oder zum Theile ausgebildeten Hagel- kugeln angefüllt waren, mußten wohl der Luft-

schicht, die sie so lange inne hatten, beinahe dieselbe Temperatur, nämlich eine gleiche, oder fast gleiche Kalte zurücklassen, wodurch nun diese Luftsäule weit mehr als die sie umgebende Luft-Reihe zur Verdichtung der fortwährend in selbe einströmenden Dünste befähigt wird.

Auf solche Weise nun entsteht die erste Wolke an dem bemerkten Orte, während der übrige Theil des Horizontes noch völlig heiter bleibt, es bildet sich allmählig eine Wolkenmasse, welche mit Hülfe immer neuer Ansammlung und Verdichtung von Dünsten zusehens immer dichter, immer schwärzer wird. Das neue Gewitter ist also nun bereits entstanden, und beginnt, immer zunehmend und endlich ganz ausgebildet, Donner zu bewirken, wobei es entweder in dem Thale seiner Entstehung wie dies auch zufälligerweise am vorhergehenden Tage der Fall war, verweilen, oder auch sich ausserhalb desselben weiter ausbreiten, und einen größern Theil des Horizontes einnehmen wird, nach den jedesmal obwaltenden Neben-Umständen. — Auch bemerkte ich, daß bisweilen, je nicht selten, nur an dem bezeichneten Orte die ersten Anzeigen eines Gewitters entstehen, nämlich einige dunkle Wolken, einige Blitze und Donner, und dies nur kurze Zeit, worauf sich alles zerstreut und verschwindet. Auch diese Erscheinung beweiset indeß hinreichend, daß auch hier jene von uns angenommene Neigung zur Wieder-Erzeugung der Gewitter zurückblieb, was es nun auch seyn mag, wodurch das drohende Gewitter, wiewohl schon einigermaßen begonnen, nur durch irgend eine dazugekommene zufällige Ursache, z. B. einen unregelmäßigen Wind, oder etwas anderes, zer-

strent wurde. Sonach vermögen also verschiedene Umstände, welche durchaus unberechenbar sind, das entstandene Gewitter entweder in dem Thale seiner Entstehung zurückzuhalten, oder es außerhalb desselben mehr und weniger zu verbreiten, oder es endlich noch vor seiner völligen Ausbildung zu zerstreuen; indess wird immer an dem Orte, wo das Gewitter entstanden war, eine deutliche Neigung zu einer neuen Gewitterbildung am folgenden Tage zurückbleiben, so zwar, daß diese Bildung von demselben Orte aus, innerhalb desselben Thales oder derselben Gebirgs-Schlucht Statt findet, weil sich hier eine solche Luftschicht befindet, welche von selbst Mittelpunkt und Basis eines neuen Gewitters wird. Und so verhält es sich in der That, ich bemerkte selbst diese Erscheinung an derjenigen Luftsäule, welche, wie ich sagte, von der Electricität des vorhegenden Gewitters, und was das wichtigste ist, von der Eiskalte desselben durchdrungen war.

Um über die Erkaltung der Luft noch etwas zu sagen, mache ich hier auf ein anderes sehr bemerkbares Phänomen, oder vielmehr eine zunächst darauf folgende Wirkung der Gewitter aufmerksam, welche uns wohl mehr, als alles andere zum Beweise dient, daß eine solche andauernde Erkaltung derjenigen Luftschicht, die vorher der Schauplatz eines starken Gewitters gewesen, nicht bloß in der Theorie, sondern in der Wirklichkeit Statt finde. — Wie oft empfanden wir, wenn gleich in der Mitte des Sommers, nach einem dieser, besonders mit Hagelschlag begleiteten Gewitter, eine ausnehmende Kälte, die durch einen, gerade aus der Gewitter-Region herziehenden Wind verbreit-

tet wurde? Und wie weit verbreiten sich oft ein solcher Wind und solche Kälte, und wie lang ist nicht ihre Dauer? Die ganze Wirkung dieser Erscheinung kann ich auf keine Weise der einfachen Mittheilung zuschreiben, welche durch die Kälte des gefallenen Hagels an die umgebende Luft Statt findet, da dieser Hagel bisweilen an Quantität nur gering ist, andererseits aber nicht so lange auf der Erde liegen bleibt, und oft schon völlig verschwunden ist, während der kalte Wind noch andauert. Diese außerordentliche Kälte muß demnach von einer andern Ursache herrühren, und welcher Grund hiefür vermag ich aufzufinden, wenn es nicht die oberen Luftschichten sind, welche durch die vorhergegangene Gewitter-Bildung und ganz besonders durch die Hagelwolken, die hier längere Zeit verweilten, in ihrer Mitte im hohen Grade erkältet wurden.

Das Vorhandenseyn einer großen Masse in hohem Grade erkälteter, ja so zu sagen getrorenen Luft muß wirklich als Nothwendigkeit erscheinen, um einen so kalten, oft viele Tage andauernden Wind unterhalten zu können. — Diesem bedarf ich indess nicht, weil ich nicht glaube, die Grenzen einer vernünftigen Voraussetzung zu überschreiten, wenn ich annehme, daß ein Gewitter, welches eine große Quantität Hagel geworfen hat, ein Volumen Luft von mehreren Millionen Cubik-Toisen, oder vielmehr Hunderte und Tausende von Millionen eingenommen hatte. Ich beobachtete in einem der letztverflossenen Jahre ein Gewitter in Como, welches wohl 600 Quadrat-Meilen, oder 250 Millionen Quadrat-Toisen Land dicht mit Hagel bedeckte. Wollen wir daher den Gewitterwolken

dieser ganzen Ausdehnung nur 10 Toisen Dicke
haben, so würden wir 25000 Millionen Cubik Toi-
sen Luft erhalten, welche durch dies vorbeigegan-
ne Gewitter eingenommen waren. — Wir haben
indess nicht die so weit ausgebreiteten und all-
gemeinen, sondern nur jene partiellen und lokalen
Gewitter zum Gegenstande unserer Untersuchung
wählt, welche z. B. in einem Thale eingeschlos-
sen sind, oder nur einen Theil des Horizontes ein-
nehmen, und hiebei diesem Theile der Luft-Re-
gion jene besondere Neigung zu weiterer Gewitter-
zeugung zurücklassen. — Statt also dieser von
dem Gewitter eingenommenen Luft-Masse eine
Ausdehnung von 25000 Millionen zu geben, berech-
nen wir selbe nur auf 1000 bis 500 Cub. Toisen,
es wird nicht noch diese, da die ganze Masse
Luft als durchaus erkaltet angenommen werden
muss, hinreichend seyn, jenen kalten Wind zu un-
thalten, welcher beinahe immer der Begleiter,
sonders jener mit Hagel verbundenen Gewitter
ist, und oft noch lange Zeit nachher anhält?

Uebrigens ist es leicht zu erklären, auf welche
Weise ein solcher Wind nach einem Gewitter ent-
steht, bisweilen unmittelbar nachher, noch öfters
erst mehrere Stunden oder den Tag darauf. —
Man muss hier in Erwägung ziehen, dass die Luft-
masse, welche der Sitz des Gewitters geworden
ist, und hiedurch, wie bereits erwähnt, eine un-
gewöhnliche Kälte erhalten hat, aus eben dieser
Ursache auch verhältnissmässig verdichtet wurde;
man nun diese durch die Kälte hervorgebrachte
Verdichtung jene Luftmasse der obern Region,
ungeachtet des geringern Druckes der Luft, wel-
che sie auszuhalten hat, dennoch specifisch schwe-
rern. *J. Chem. u. Phys.* 19. Bd. 2. Heft.

rer, als die untern, der Erde nähern Luftschichten mache, (was sehr gut geschehen kann, und so in der That ereignen muß, wenn der sehr kalte Hagel im Ueberflusse gebildet wurde) so wird es dann diese ganze Masse oder ein Theil jener obern Luftmasse herabfallen, und nach und nach die der Erde näher gelegene Luftschicht auf die Seite drücken, so daß diese zu einer horizontalen Bewegung genöthigt wird: schnell wird nun die kalte herabgefallene Luft selbst anfangen, der nämlichen Richtung zu folgen, je nachdem sie durch Erhaltung einiger Wärme sich ausdehnte. — Auf diese Weise erzeugt und erhält sich der Luftstrom, der sehr kalte Wind, von dem hier die Rede ist; derselbe würde noch weit kälter seyn, er würde den Gefrierpunct berühren, ja übersteigen, selbst mitten im Sommer, wenn er sich nicht nothwendig durch Anziehung von Wärme aus der untern Region wieder erwärmen müßte, und so geschieht es denn, daß er nicht sowohl auf einen kalten, sondern gewöhnlich einen bisweilen unbequemen kühlen Wind zurückgebracht wird.

Woher aber mag es kommen, daß dieser Wind beinahe niemals unmittelbar nach der Entladung des Hagels, nicht gleich nach Endigung des Gewitters beginnt, sondern nicht selten noch einen ganzen Tag zögert? Ohne entferntere und zufällige Ursachen zu berühren, welche hier ins Spiel kommen können, will ich nur eine solche Ursache, die mit dem Gewitter selbst in unmittelbarer Verbindung steht, hier bemerken, da ich wenigstens ihr Daseyn zu beobachten glaubte; sie ist folgender: sogleich nach dem Gewitterregen oder dem Hagel ist die untere Luftschicht gleichfalls beträchtlich er-

set und verdichtet, so dass die über ihr ruhende Luftsäule, wenn gleich um ein beträchtliches mehr ist, es doch nicht so sehr ist, dass daraus ein solches Uebermaas specifischer Schwere hervorgehen könnte, welches erfordert würde, um in die obere Region zu fallen und die untere Luft daraus zu verdrängen; dieß wird nur mehrere Stunden nachher, und nur dann der Fall seyn können, wenn die der Erde zunächst befindliche Luft besonders durch Mitwirkung der neuen Sonne sich erhitzt und nach wieder erwärmte und verdünnte, während die obere mehr geschlossene Region ihre niedrige Temperatur und hiedurch jene außerordentliche Dichtigkeit beibehält, welche ihr obgestattet des geringeren Druckes, den sie in der Höhe einer um eben so viel kürzeren Luftsäule zu erheiden hat, dennoch ein bedeutendes Uebergewicht über die unteren der Erde näheren Luftschichten beschafft. Höchst günstig ist die folgende Beobachtung dieser meiner Idee, dass der kalte Wind, welcher von der Stelle herkömmt, wo das Gewitter herrschte, besonders in dem Falle, wenn es in Hagel aufgelöst hatte, nicht von einem Luftstrome aus den tiefern Regionen gebildet ist, sondern aus einer großen Masse der von oben herabfallenden Luftschicht besteht. — Dieser Wind ist gewöhnlich äußerst trocken, besonders wenn er Hagel folgt. Ich sah einstmals Saussure's Haarhygrometer während eines dieser Winde, der auf ein Gewitter mit Hagel gefolgt war, 50° zeigen, und mehrere andere male 60° — 65°, während es, angenommen bei gewissen Nordwinden, ein sehr seltener Fall ist, wenn dieser Hygrometer weniger als Feuchtigkeit anzeigt; gewöhnlich steht derselbe

auf 30 Graden. — Man würde es dagegen nicht erklären können, wie ein solcher Wind so trocken seyn könne, wenn er von einer der Erde zunächst liegenden Luftschicht gebildet worden wäre, die eben durch das Gewitter durchnäßt worden, und so weniger, als diese Luftschicht durch die zugleich eintretende Kalte dem Sättigungs-Puncte noch näher gebracht wurde. Also nur diese Voraussetzung, daß dieser in Frage stehende Wind nach meinem Dafürhalten durch eine Luftmasse erzeugt wurde, welche von der Höhe herabfiel und sich unten nach allen Seiten hin horizontal verbreitete, macht die außerordentliche Trockenheit dieses Windes erklärbar, und alles übrige tritt vortreflich hiemit zusammen, da wir auch nach den Versuchen von *Saussure*, *de Luc* u. a. als erwiesen betrachten, daß die Luft in den höhern Regionen immer trockener wird; da selbe auch zugleich, wie bekannt, in dieser Höhe weit kälter ist, als unten, so wird sie auch, wie sie herabfällt und der Erde näher kommt, im Verhältnisse der hiemit verbundenen Erwärmung nicht minder merklich trocknet werden, wenn nicht eine zu große Quantität Wasserdünste aus der feuchten Erde diese Luft durchdringen, was jedoch nicht der Fall seyn wird, da selbe in vorliegendem Falle durch schnelle Erneuerung der herabgesunkenen Luft von oben einen ziemlich reissenden Luftstrom bildet wird.

Obschon nun vorzüglich nur jene mit starkem Hagel verbundenen Gewitter die von ihnen eingenommene Luftschicht in so hohem Grade erkälten, und dieselbe hierdurch gegen die Erde herabzusinken, und den oben beschriebenen kalten Wind zu

bilden, veranlassen: so ist es demohngeachtet leicht zu ersehen, daß die gleiche Erscheinung auch bei andern Gewittern ohne Hagel Statt finden könne, indem auch das Gewölke dieser Gewitter nach meinem Dafürhalten immer oder beinahe jedesmal dem Lispuncte nahe steht, oder denselben vielleicht schon erreichte, wobei sich alsdenn eben sowohl die ersten Anfänge des Hagels, oder auch schon kleine Körner bilden mußten, welche jedoch nicht in dieser Gestalt zur Erde kamen, sondern schon während ihres Herabfallens wieder verschmolzen.

Hatte jedoch jene Luftschicht, in welcher die Gewitterwolken verweilten, nicht die zu bedeutender Vermehrung der specifischen Schwere hinreichende Erkältung erlitten, oder wirkten andere Ursachen dem Herabsinken einer solchen, wenn gleich sehr erkalteten Luftmasse entgegen: so wird der bemerkte sehr kalte und trockene Wind, welcher so gewöhnlich im Gefolge der Hagel-Gewitter erscheint, und aus dem Orte seiner Entstehung wie aus einem Centrum hervor bricht, dieser Wind, sage ich, wird alsdann nicht erscheinen — (wiewohl sich bisweilen ein anderer, localer und vorübergehender Wind einfindet, den dasselbe Gewitter auf andere Weise in Bewegung setzen kann, wovon jedoch hier nicht die Rede ist.) — Auf diese Weise bildet nun die stark erkaltete beinahe gefrorne Luftmasse, welche noch in der Höhe an dem bezeichneten Orte verweilt, einen Mittelpunct zur Verdichtung neuer Dünste, welche die Sonne des andern Tags, besonders gegen die Mittagsstunde, aus der Erde zieht; hier haben wir also den Keim und die Basis eines neuen Gewitters, welches sich in regelmäßigen Perioden eine Reihe von

Tagen hintereinander immer auf demselben Schauplatze fortbilden wird, wie oben schon erklärt wurde. —

In dieser Ueberzeugung war mir die Beobachtung besonders nützlich, daß eine solche Wiederkehr, oder vielmehr Wiedererzeugung der Gewitter an demselben Orte alsdann noch weit mehr vermuthen ist, wenn dem Gewitter gänzliche Ruhe der Atmosphäre folgt, sonach der bemerkte kalte Wind gar nicht eintritt; welches sich wohl dadurch erklärt, daß in diesem Falle die Massen der, durch das Gewitter erkalteten Luft ganz unbeweglich in der Höhe verweilt und auf diese Weise die von dem vorausgegangenen Gewitter erhaltene Electricität um so besser an sich zu halten vermag; diese Luft besitzt also in gegenwärtigem Falle die beiden zur Wiedererzeugung der Gewitter nöthigen Eigenschaften, wie ich oben entwickelte in höherem Grade. — Es ist nicht selten der Fall immer um dieselbe Tageszeit, beinahe die nämliche Stunde und von demselben Orte aus ein Gewitter in dem bezeichneten Thale heranziehen zu sehen, in so lange diese Gewitter nicht mit größerer Heftigkeit, besonders mit Hagelschlag, ausbrechen, und der oben beschriebene sehr kalte Wind alsdann folgt; bis endlich eines Tages diese Gewitterwolken sich mit heftigeren Schlägen, ununterbrochen kalten Regen und besonders Hagel, vollentladen, sodann der oft gedachte kalte Wind von dieser Luft-Region Besitz nimmt, und so die Gegend von dieser traurigen Kette periodischer Gewitter auf längere Zeit befreit.

In Ansehung dieser Periode bleibt mir nun nichts mehr zu bemerken übrig, als die Stunde, welche

mir diese täglich wiederkehrenden Gewitter einzuhalten schienen; ich bemerke daher nur noch, daß diese nicht so genau bestimmt ist, daß es jedoch im Allgemeinen scheint, als ob diese Gewitter immer gegen die Mittagsstunde erschienen, oder nur kurze Zeit nachher; die Ursache davon ist leicht zu begreifen, wenn man erwägt, daß in diese Zeit die größte Tageshitze fällt, wodurch die Dünste von der Sonne am stärksten in die Höhe gezogen, und so in größter Masse zur Bildung der Gewitterwolken befähiget werden *).

- *) Durch diese Ideenfolge unseres *Volta* belehrt, kann ich nicht umhin, bei dieser günstigen Gelegenheit einige Erfahrungen und Beobachtungen hier beizufügen, welche sich mir während des Aufenthaltes auf dem Gipfel der Bergkette, die an dem Lario und Ceresio hinziehet, im Verlaufe einiger Sommertage darboten. Ich kann demnach den Physikern die Versicherung geben, daß die electrische Spannung der obgleich ganz heiteren Atmosphäre an jenen Stellen, wo sich Tags vorher ein Gewitterregen ergossen hatte, das gewöhnliche weit übersteigt. Oft sah ich die kleinen Pendeln unseres atmosphärischen Electrometers an die Seitenwände des Instrumentes mit Heftigkeit schlagen, ohne daß ein Licht oder ein angezündetes Schwefelhölzchen dem Drahte aufgesteckt gewesen wäre; ich beobachtete mehrmals die Zeichen der Electricität einige Minuten hindurch anhaltend: Erscheinungen, welche sich niemals an anderen heiteren Tagen zeigen, wo die electrische Spannung immer nur sehr schwach ist, und durch einfache Einwirkung die Electrometer nie bleibend afficirt. Bei dem stärksten electrischen Zustande der Atmosphäre, welchen ich an einem heiteren Tage vor dem Ausbruche eines heftigen Gewitters wahrnahm, befand ich mich gera-

de auf dem Gipfel des Monte Generoso, ich sagte mir die baldige Erscheinung des Gewitters voraus, und wurde mein eigener Unglücks-Propheet, da ich nach Tische beim Herabsteigen von dem Berge mit meinem anfangs ungläubigen Gefährten auf der Hälfte des Weges mit Noth mich in eine Hütte vor dem heftigen Hagel retten konnte.

Endlich bemerkt man die kalte und anhaltende Temperatur jener Luftschicht, welche der Sitz eines Gewitters war; weitere Beweise sind hier nicht nothig. Alle Reisende im Gebirge erprobten diese Erscheinung sehr oft, wenn sie nur von einem, obgleich nahe gelegenen Thale in das andre gingen. Nur das Einzige will ich zur Bestätigung der von *Volta* beobachteten Perioden noch anführen, daß im Jahre 1814. das Thälchen ober Lemna und Molina, ohnweit der Villa Pliniana, welches sich in Verbindung mit andern Thälern der berühmten Ebene von Tavano oder Tivano ausdehnen, vierzehn Tage hindurch eben so viele Gewitter in seinem Schoosse beherbergte; jeden Tag entstand daselbst um dieselbe Stunde der Mittagszeit die gewöhnliche Wolke, welche sich um den Punct ihrer Entstehung herum ausbreitete, und nach einigen Donnerschlägen und etwas Regen wieder verschwand. Wäre nicht endlich von den Bergen des gegenüberliegenden Thales Intelvio her ein weit stärkeres Gewitter entstanden, welches durch den bald darauf gefolgten heftigen Wind jene früheren zerstreut hätte, so würden die von mir beobachteten periodischen Gewitter gewiß noch weit länger bestanden haben.

Configliachi

U n t e r s u c h u n g e n über Wein und Alkohol.

Versuche zu Bestimmung des Zustandes, in welchem der Weingeist sich in gegohrnen Flüssigkeiten befindet.

Von
W. Th. BRANDE.

Im Auszuge übersetzt *) von A. F. Gehlen **).

Folge von *Fabbroni's* Versuchen (*Gehlen's Jour-*
nal für die Chemie und Phys. Bd. 2. S. 598.) nahm
er gewöhnlich an, daß der Spiritus in dem Wein
nicht ganz gebildet vorhanden sey, sondern
in der Destillation durch eine Mischungsände-
rung entstehe.

Um hierüber zu genauen Resultaten zu gelan-
gen, war es nöthig Weine anzuwenden, die kei-

*) *Ann Phil. Transact. of the roy. Soc. for 1811. P. II, S. 337 — 346. in Verbindung mit einem Nachtrage zu dieser ersten Abhandl. in den Transact. for 1813. P. I. S. 82 — 87. (Vorgelesen am 17. Septbr. 1812.)*

*) Ich fand jungst, als mir *Gehlen's* nachgelassene Papiere
geseigt wurden, diese Uebersetzungen, welche er für
die vorliegende Zeitschrift bestimmt hatte und denen
er noch einen Aufsatz ähnlichen Inhalts beizufügen die
Absicht hatte. Noch jetzt sind diese Mittheilungen
von Interesse.
d. H.

nen Zusatz von Branntwein erlitten hatten. Der Vfr. verdankt der Freigebigkeit des Baronets *J. Bank's* mehrere feine französische Weine, denen man, wenn sie von erster Güte sind, keinen Weingeist zusetzen kann, ohne ihrer Blume zu schaden. Auch erhielt er von Dr. *Baillie* reinen Portwein, den man ausdrücklich hatte kommen lassen, um zu sehen, wie lange er sich ohne einen Zusatz von Branntwein hielte.

Bald zu Anfang seiner Versuche fand der Vfr. daß einige der andern Bestandtheile des Weins, die Absonderung des Weingeistes mittelst des kohlensauren Kali erschweren, oder oft ganz verhindern. Er hatte von einer Pinte Portwein im Sandbade 8 Unzen abgezogen, aus welchen durch Sättigung mit kohlensaurem Kali sich 3 Unzen Spiritus abschieden. Von einer andern Pinte Portwein zog er nun auf gleiche Weise 8 Unzen ab, und vermischte das Uebergegangene mit dem Rückstande in der Retorte, in der Meinung, daß der Spiritus, der nach dem ersten Versuch wirklich in dem Destillat vorhanden war, sich durch kohlensaures Kali ohne Schwierigkeit aus dem Gemisch würde abscheiden lassen. Dieses aber geschah nicht, obwohl alle Maafsregeln angewandt wurden, sondern ein Antheil des kohlensauren Kali's bildete mit einigen Bestandtheilen des Weins ein gallertartiges Gemisch, das die Erscheinung des Alkohols hinderte.

Fabroni giebt an, daß $\frac{1}{105}$ dem Weine zugesetzten Alkohols durch kohlens. Kali wieder abgeschieden werde. Der Vfr. fand in seinen Versuchen diese Angabe nicht bestätigt: erst wenn eine beträchtliche Menge Alkohol dem Wein zugesetzt

worden, erfolgte die Abscheidung und dann nur ein Theil. Vier Unzen trocknes noch warmes kohlen-saures Kali wurden zu 8 Unzen Portwein, (der nach vorläufigen Versuchen dem Maafs nach 20 Alkohol von 0,825 spec. Gew. bei 60° F. hielt) zugesetzt. Nach 24' sah man das Ganze in zwei Schichten gesondert, wovon die untere aus einer gesättigten Auflösung von kohlen-s. Kali bestand, die obere aus einer Gallerte von solcher Dicke, dass man das Glas umkehren konnte, ohne dass etwas herauslief. Letzte enthielt, wie es schien, den Alkohol des Weins, mit dem grössten Antheil seines Extractivstoffs, Gerbe- und Farbestoffs, etwas kohlen-s. Kali und einen Antheil Wasser; der Vfr. hat, da es ihm in seinen Versuchen nur um den Zustand des Alkohols in dem Weine zu thun war, keine genauere Untersuchung der übrigen Bestandtheile des Weins eingehen wollen. Der vorige Versuch wurde wiederholt, in der Art, dass zu 1 Unzen des gedachten Weins 1 Unze Alkohol von 0,825 gethan wurden; es war aber nach 24' keine Absonderung von Alkohol bemerklich. Erst nach Zusatz von 2 Unzen Alkohol zu 6 Unzen Wein hatte sich nach Verlauf derselben Zeit eine verhältnissmässig nicht dicke Schicht eines unreinen Alkohols über der gallertartigen Masse abgesondert. Bei einem Gemisch von 5 Unzen Wein und 5 Unzen Alkohol erfolgte die Abscheidung von einem Antheil des letzten schon bei dem Zusetzen des kohlen-s. Kali, die gallertartige Masse begab sich nachher mehr nach unten, und die tiefste Schicht bildete eine gesättigte Auflösung von kohlen-s. Kali,

Auf ähnliche Weise, wie eben vom P. erzählt worden, verhielten sich auch Made Xereswein.

Auf Wollaston's Veranlassung untersuchte Verf., ob nicht eine vorläufige Abstumpfung Säure des Weins die nachherige Absonderung Alkohols durch kohlenst. Kali befördern würde bewirkte sie durch Kreide. Als zu dem damit filtrirten Weine nachher das kohlenst. Kali wurde, trübte er sich, wahrscheinlich durch Setzung eines entstandenen Kalksalzes; eine bestimmte Abscheidung von Alkohol erfolgte eben so wenig, als in dem oben erzählten Versuch.

Das Kalkwasser, von welchem Viele wissen, daß es nicht nur mit den Säuren des Weins sondern auch mit seinem farbenden Stoffe und auflöslichen Verbindungen sich verbinde, die nach ohne angebrachte Wärme aus dem Wein geschieden werden könnten, zeigte sich dem Verf. darin unwirksam, und er fand außer der Destillation kein Mittel, das die Säure mit dem Extrakt und Farbestoff aus dem Wein rein absonderte, mit etwas Alkohol vermischt zu bleiben.

Der Verf. kam auf den Gedanken, daß der Alkohol, den der Wein in der Destillation abgibt ein Product wäre und kein Educt, welche Mengen von Alkohol erhalten werden müßten wenn die Destillation in ungleichen Temperaturen vorgenommen würde, indem er meinte, daß unter solchen Umständen andere Zersetzungsergebnisse, z. B. Ausscheidung von Kohle oder Entwicklung von Kohlensäure erfolgen müßten, stellte deshalb folgende Versuche an.

Durch Auflösung von 4 Unzen ausgetrockneten kohlensauren Kalks in 8 Unzen Portwein wurde der Siedepunct, der bei dem reinen Wein auf 190° F. stand, auf 200° gesteigert. Es wurden von der Auflösung im Sandbade beim Siedepunct 4 Unzen abgezogen, die bei 60° F. ein spec. Gewicht von 0,96316 hatten. Eben so wurde mit 8 Unzen reinen Weins verfahren: das spec. Gew. des Destillats war 0,96311 bei der ebenfalls im Sandbade, und 0,96320 bei der im Wasserbade verrichteten Destillation. Das Destillat endlich, das aus eben so viel Wein bei einer Wärme, die nur 180° F. überstieg, abgezogen worden, (wozu viel Zeit erfordert wurde) hatte ein spec. Gewicht von 0,96314, so die spec. Gewichte der gleichen Mengen des destillirten Weins nur Abweichungen zeigen, die bei der Feinheit des Versuchs als höchst geringe anzusehen sind, so muß man den Schluss ziehen, daß die Verschiedenheit der Temperatur auf die Menge des Alkohols keinen Einfluß habe. Und da sich auch sonst keine Verschiedenheit in den Erscheinungen zeigte, so hielt nun der Verf. die Präsenz des letzten im Wein für entschieden.

Auch durch das Gefrieren suchte der Verf. den Weingeist vom Wein zu scheiden, allein ohne Erfolg. Bei Anwendung großer Mengen von Wein, und allmählig gesteigerten Kältegraden laßt sich bekanntlich dadurch der Wein verstärken, indem das Eis Anfangs vorzüglich, obwohl nicht allein, aus Wasser besteht. In den Versuchen des Vfrs. hingegen mit kleineren Mengen wurde der ganze Wein in eine schwammige Eismasse verwandelt. Derselbe Erfolg fand Statt, als ein Gemisch von

1 Unze Alkohol mit 5 Unzen Wasser, worin der Rückstand von Verdampfung vier Unzen Portwein aufgelöst worden, der Kälte ausgesetzt wurde.

Da dem aus den vorhin erzählten Versuchen in ungleichen Temperaturen, gezogenen Schlüssen entgegengesetzt werden konnte, daß schon die niedrigste Temperatur zur Bildung des Weingeistes hingereicht habe, — wiewohl nicht leicht zu begreifen sey, daß sich dabei, wie schon gedacht, keine besonderen Erscheinungen zeigen*), — dachte der Verf. im Verfolg seiner Untersuchung auf Mittel, wodurch der oben gedachten Unbequemlichkeit abgeholfen würde, daß das kohlensaure Kali sich mit dem Farbe- und Extractivstoffe des Weins verbindet und dadurch die Absonderung des Weingeistes hindert, so daß man das letztere ohne Destillation darstellen könnte.

Er fand ein solches Mittel in dem Bleizucker (Bleiacetat**) dem Bleisubacetat (Bleiextract, durch

*) Doch! wie mir scheint: denn auch die höchste Temperatur, welche angewandt wurde, wirkt nicht zersetzend auf den Weingeist. Ist er also in der niedrigeren gebildet, so befördert die höhere nur seine Verflüchtigung. Und der Extractivstoff des Weins wird in höherer Temperatur allerdings dunkler gefärbt.

G.

**) Nach *Thenard's* Vorgänge halten mehrere deutsche Chemiker den Bleizucker für ein saures Acetat. Er ist aber, obwohl er das Lackmuspapier röthet, als ein neutrales anzusehen; denn durch Neutralsalze, z. B. Glaubersalz, zersetzt, ist das entstehende Natriumacetat neutral. Von dem basischen Bleiacetat scheint es aber mehrere Sättigungsstufen zu geben.

G.

den von 1 Thl. sehr fein gepulverter Bleiglätte
2 Thl. in 6 Theilen Wasser aufgelösten Blei-
süßer) und dem salpetersauren Zinnoxidul, (durch
Lösung von Zinnoxidul in kalter verdünnter
Salpetersäure bereitet). Thut man eins von diesen
in Wein, so entsteht gleich ein starker Nieder-
schlag, aus dem Oxyde und den sauren und ex-
traktiv Stoffen des Weins bestehend; die davon
abfiltrirte Flüssigkeit ist ungefärbt und besteht aus
einem wässerigem Weingeist und einem Antheil der
Säure des Metallsalzes, wofern von letztern kein
Ueberschuss hinzugekommen ist. Das Bleisubacetat
steht unter den andern am schnellsten und voll-
kommensten und ist am allgemeinsten anwendbar;
es muß es aufs Beste vor dem Zutritt der Luft
erhalten, weil es sich sehr leicht durch Anzie-
hung von Kohlensäure zersetzt. Durch folgenden
Versuch wurde vorher seine Wirksamkeit geprüft:

Zwanzig Maafs Alkohol von 0,825 spec. Ge-
wichts wurden mit achtzig Maafs destillirten Was-
ser, das mit Cambeschenholz gefärbt und mit
Weinstein etwas sauerlich gemacht worden, ver-
setzt, vier Maafs einer gesättigten Auflösung des
Bleisubacetats hinzugegeben und das Ganze auf ein
Filter gebracht. Der Niederschlag hatte eine tiefe
purpurfarbe und schien aus Bleioxyd in Verbin-
dung mit Weinsteinsäure und Farbestoff verbunden
zu bestehen. Die abfiltrirte ganz durchsichtige und
farblose Flüssigkeit gab durch Behandlung mit
kohlensaurem Kali 19,5 Maasse Alkohol zurück.
Es wurde in diesen Versuchen reines kohlensaures
Kali angewandt, das durch Glühen des sauren koh-
lensauren Kali erhalten worden. Der Vfr. fand,
daß binnen vier Tagen aus einem Gemisch von

20 Maassen Alkohol mit 80 Maassen Wasser durch 50 Theile kohlen-saures Kali auch nur 19,5 Maassen und nicht mehr Alkohol abgeschieden wurden. Der Alkohol war stets schwach alkalisch, vielleicht weil er etwas von der alkalischen Auflösung in sich nimmt, oder eine Spur reines Kali enthält, worauf aber bei diesen Versuchen nicht weiter geachtet wurde. Wurde ein Gemisch von 4 Theilen Alkohol mit 96 Theilen Wasser mit kohlen-saurem Kali behandelt, so erfolgte keine Scheidung; ein Gemisch von 8 Theilen mit 92 gab nur 7 Theile Alkohol zurück; bei 16 in Hundert wurden 15 erhalten; überstieg der Alkoholgehalt 16 in Hundert, so schied das Alkali immer 0,5 weniger ab, als wirklich vorhanden war. Bei Prüfung von Weinen daher, die weniger als 12 in Hundert Alkohol enthalten, ist das angegebene Verfahren etwas unsicher. Die eben gedachten Versuche wurden in Glasröhren von $\frac{1}{2}$ " bis 2" Weite angestellt, die genau in 100 Theile getheilt waren.

Nachdem diese Vorversuche die fast vollständige Scheidung des Alkoholgehalts des Weins durch das angegebene Verfahren dargethan hatten, schritt der Vfr. zu folgenden.

Acht Maafs gewöhnlicher Portwein wurden mit 1 Maafs einer concentrirten Auflösung des Bleiacetats einige Minuten geschüttelt, dann auf ein Filter gebracht. Die abfiltrirte Flüssigkeit war ganz farblos; trocknes kohlen-saures Kali sonderte schnell den Alkohol daraus ab, und dieser betrug von 16 Maafs so behandelten Weins 22,5 Maafs. — Acht Unzen desselben Weins wurden wie in den frühern Versuchen destillirt: das Destillat hatte

Temperatur von 60° F. ein spec. Gewicht 0,97550, was in 100 Maassen 22,50 Alkohol 0,8250 spec. Gew. anzeigt. — Noch wurde folgender von einem Recens. der frühern Abhandl. beschlagener Versuch angestellt: von acht Unzen desselben Portweins wurden sechs Unzen abgemessen; nach völliger Abkühlung der Geräthschaft wurde das Uebergegangene wieder mit dem Rückstande vereinigt und mit Beobachtung der gehörigen Mischungsregeln das spec. Gew. des Gemisches bestimmt. Es fand sich 0,9884, das des ursprünglichen Weins war = 0,9885; bei dreimaliger Wiederholung dieses Versuchs zeigte sich keine Veränderung des spec. Gewichts, wenn Sorge getragen wurde, daß nichts verdunstete.

Ähnliche Versuche wurden mit Madera; Xereze; Clairret, und Gravis angestellt, die in Hinsicht ihres Bestandtheil-Verhältnisses von einander abweichen; und gaben eben so entscheidende Resultate; so daß der Vfr. nun vollständig und deutlich erwiesen halt; daß der Alkohol nicht zerstört werde während der Destillation, sondern die durch letzte erhaltene ganze Menge desselben in den gegohrnen Flüssigkeiten präexistire. Es sey öft behauptet worden, daß ein Gemisch aus Alkohol und Wasser die herausschende Eigenschaft in weit höherem Grade habe, als ein Maass reinen; das die gleiche Alkoholmenge ausgiebt. Dies sey aber nur bis auf einen gewissen Punct richtig: wenn man Branntwein mit Wasser mischt, vergehe immer einige Zeit, ehe beide sich vereinigt hatten, und bei Anwendung von mehr Alkohol sey dieses noch auffallender; auch erwärmen diese Gemische sich, schon dem bloßen Gefühl

merklich, und wenn man sie in diesem Zustande unvollkommener Verbindung zu sich nahm, so erhitzen sie stärker, als wenn man ihnen hinreichende Zeit gelassen hätte, daß die Bestandtheile sich vollkommen verbinden konnten. Der Vfr. bemerkte auch, daß der destillirte Portwein stärker schmecke und mehr erhitze als der Wein selbst; daß dieses aber abnehme, und der Wein fast wieder seinen ersten Wohlgeschmack erhalte, wenn man das Destillat wieder mit dem Rückstande vereinigt. Bei Clairret und einigen andern Weinen, die weniger Alkohol und mehr Säure enthalten als Portwein, lassen sich diese Umstände noch leichter wahrnehmen. Endlich hat der Vfr. auch den Destillations-Rückstand von 100 Theilen Portwein (0,22 Alkoholgehalt) mit einem (bereits innig verbundenen) Gemisch von 22 Alkohol und 88 Wasser aufgelöst und diesen künstlichen Wein mit natürlichem Portwein in seiner berauschenden Kraft ganz übereinstimmend gefunden.

2) Ueber das Vorhandenseyn des Alkohols im Weine

Auszug aus einer am 1. März 1813. im franz. Institut vorgelesenen Abhandlung *).

Von

GAY-LUSSAC.

Mein Zweck in dieser Abhandlung ist, genauer als bisher den eigentlichen Zeitpunkt zu bestimmen,

*) Also vor Bekanntmachung der 2ten Abhandlung Brandes über diesen Gegenstand; — übersetzt aus den *Annales de Chimie* T. LXXXVI. P. 175. Mai 1813. *Gehlen*

welchem der Alkohol entsteht: ob während der Gährung des Weins, wie viele Chemiker nach *Fabroni's* Versuchen geglaubt haben, oder in der Destillation, welcher Meinung Hr. *Brande* ist, ohne doch sie überzeugend begründet zu haben.

Fabroni stützt bekanntlich seine Meinung darauf, daß man durch kohlensäuerliches Kali keinen Alkohol aus dem Wein abscheiden könne; wegen, wenn diesem etwas davon zugesetzt wird, er sich durch dasselbe Mittel in der ganzen angesetzten Menge wieder erhalten läßt.

Hr. *Brande* thut überzeugend dar, daß man auf die angeführte Weise wirklich keinen Weingeist aus dem Weine bekomme. Daß jener aber dennoch in diesem bereits enthalten sey, sucht er dadurch zu beweisen, daß man durch Destilliren des Weins bei sehr ungleichen Wärmegraden, wie von 55° — $87,7^{\circ}$ — $82,2^{\circ}$, immer gleiche Mengen von Alkohol erhalte. Es ist indessen eine Temperatur von $82,2^{\circ}$ immer noch hoch genug, daß Alkohol sich bilden könnte; und daher läßt sich weder *Fabroni's* Meinung als völlig widerlegt, noch die *Brande's* als hinlänglich erwiesen ansehen.

In meiner Abhandlung zeige ich, daß man durch das kohlensäuerliche Kali allerdings das Vorhandenseyn des Alkohols darthun könne, daß man aber vorher die mit ihm im Weine verbundenen oder gemengten fremdartigen Stoffe trennen müsse, die sich seiner Abscheidung widersetzen. Für das beste Mittel dazu halte ich das Schütteln des Weins mit sehr fein gemahlener Bleiglätte: diese zieht daraus die färbenden und auszugartigen Stoffe an, und er wird in Kurzem so klar wie Wasser, wor-

auf man durch das kohlensäuerliche Kali die Gegenwart des Alkohols leicht darthun kann.

Noch einen andern eben so bündigen Beweis von dem Vorhandenseyn des Alkohols giebt das Destilliren des Weins im luftleeren Raume, in einer Temperatur von 15°. Man erhält eine Flüssigkeit, die entschieden geistig ist, obwohl jene Temperatur weit unter der während der Gährung des Traubensaftes erzeugten steht.

Diese beiden Versuche setzen es außer Zweifel, daß der Alkohol schon in der Gährung gebildet ist, wie man es vor *Fabroni* allgemein geglaubt hat.

Am Schlusse meiner Abhandlung, die im 5ten Bde. der *Mémoires d'Arcueil* erscheinen wird, zeige ich, daß *Richter's* absoluter Alkohol, statt durch salzsauren Kalk, sich auch durch lebendigen Kalk oder noch besser, durch lebendigen Baryt erhalten lasse.

3) Ueber den aus verschiedenen Substanzen erhaltenen Weingeist, und die Veränderungen, welche er durch das Rectificiren über verschiedene salzigen etc. Substanzen erleidet *).

Von

dem Apotheker DUBUC zu Rouen.

Die Mittel, die man bis in die jüngste Zeit angewandt, um den Alkohol möglich wasserfrei zu erhalten, bestanden bloß darin, ihn wiederholt

*) Aus den *Annales de Chimie* T. LXXXVI. P. 314 — 35
Juin 1813.

ehr gelinder Wärme, z. B. aus dem Wasserbade, in hohen Gefäßen zu rectificiren. Er zeigte dann, bei einer Temperatur von $5-12^{\circ}$ der 100theiligen Scale $38-40$ des gewöhnlichen Aläometers.

Durch verschiedene in neuern Zeiten angewandte salzige und erdige Substanzen kann man ihn bis auf 46° und darüber bringen. Diese Zwischenmittel scheinen aber unausbleiblich, während des Abziehens des Weingeistes, mehr oder weniger auf die Beschaffenheit des letzten zu wirken; denn der so erhaltene Alkohol zeigt Eigenschaften, die dem ohne Zwischenmittel erhaltenen, den ich immerhin reinen Alkohol nennen will, nicht zu kommen.

Folgende Substanzen wurden bisher zu dem erwähnten Zweck angewandt: 1) die beiden feuerbeständigen trocknen Alkalien; 2) der salzsaure Kalk; 3) das salzsaure Kali; 4) der gebrannte Kalk; 5) der gebrannte Gyps; 6) das zerfallene Glaubersalz; 7) das geschmolzene essigsäure Kali. Mit diesen Substanzen habe ich, auf die bei jeder angegebene Weise, reinen Alkohol von $38-40^{\circ}$ nach einander destillirt.

Durch die beiden feuerbeständigen Alkalien, man habe sie im ätzenden oder im kohlensäuerlichen Zustande angewandt, erlangt der Alkohol allerdings $3-4^{\circ}$ mehr; sein Geruch wird durchdringender, verliert aber an der natürlichen Lieblichkeit. Er grünt jetzt die Veilchentinctur und den Kirschbeersyrup, und fället häufig gypshaltiges Wasser: Erfolge, welche offenbar zeigen, daß der mit Alkalien rectificirte Alkohol entweder in seiner ganzen Mischung verändert ist, oder einen fremdartigen Bestandtheil aufgenommen hat.

Der über gegluhetem salzsauren Kalk oder saurem Kali rectificirte reine Alkohol wird ebenfalls spec. leichter, selbst in noch höherm Grade als durch die Alkalien; aber er erhält einen heissen, bittren, scharfen Geschmack. Durch kohlensaures Ammoniak, salpetersaures Silber etc. entdeckt man darin leicht einen Antheil von dem Stoffe, worüber der Alkohol rectificirt wurde.

Reiner Alkohol auf gröblich gepülverten gebrannten Kalk gegossen erhitzt sich damit ziemlich stark, so daß ein Antheil schon ohne angewandte Wärme übergeht. Schon dieser erste Antheil zeigt deutlich alkalische Eigenschaften. Der übrige, in dem Wasserbade destillirte, erhält immer stark eine scharfe Beschaffenheit und wird auf Zugießen von kohlensaurem Wasser sogleich trübe; nach einigen Tagen setzt sich eine merkliche Menge kohlensaurer Kalk ab.

Durch das Abziehen über gebrannten Gyps wird der Alkohol weniger entwässert, als durch die vorigen Mittel; der übergegangene Weingeist hat einen besondern unangenehmen Geruch; die Farbe des Aufgusses von Klatschrosen (ponceau) wird davon beträchtlich entstellt, wogegen reiner Alkohol die Farbe erhöht; die Veilchentinctur erhält davon eine fahlbraune Farbe.

Das ganz entwässerte Glaubersalz dagegen scheint ein vortreffliches Mittel, den Alkohol zu entwässern, ohne ihn zu verändern. Ich wandte es mehrmals mit Erfolg an, und erhielt, wenn ich Weingeist von 56—58° nahm, ihn von 38—40° mit allen den Eigenschaften, wie der ohne Zwischensmittel rectificirte hat; jedoch enthielt er ei-

von Glaubersalz; denn Baryt bewirkte darin einen geringen Niederschlag. Durch ein nochmaliges Abziehen über frisches zerfallenes Glaubersalz kann man ihn bis zu 42° bringen. Höher gelangt man aber durch dieses Mittel nicht.

Das geschmolzene essigsaure Kali wirkt ausnehmend gut; denn der aus dem Wasserbade davor abgezogene reine Alkohol zeigte, bei 10° R. Temperatur, über 46°; aber er war nun nicht mehr reiner Alkohol; denn er besaß einen sehr unangenehmen Geruch, einigermaßen wie die Tinctura Marti; einen scharfen, seifenartigen, etwas bitteren Geschmack und färbte den Veilchenaufguss grün.

Aus diesen mit Genauigkeit angestellten Versuchen geht hervor, daß die angeführten Mittel zum Zweck, einen wasserfreien und dabei reinen veränderten Weingeist zu erlangen, mehr oder weniger nicht erreichen lassen*). Ich versuchte auch den gewöhnlichen Alaun, der in Hinsicht auf die große Menge Krystallwasser, die er in der Wärme verliert, auch sehr zu der Entwässerung des Weingeistes geeignet scheint. Letzter ließ sich

Der Verf. hat überall unterlassen, den über einen der genannten Stoffe abgezogenen Alkohol nochmals für sich in gelinder Wärme bis auf einen verhältnißmäßig kleinen Rückstand überzutreiben, und den Erfolg davon zu bemerken. C.

Es geht übrigens nun auch aus den von Trommsdorf B. 24. seines Journals der Pharmacie S. 27. mitgetheilten Versuchen hervor, daß wir keine Ursache haben großes Vertrauen in die Versuche des Herrn Dubuo zu setzen. Trommsdorf fand seine Versuche ungenau, bei sorgfältig angestellten Arbeiten. d. H.

aber durch wiederholtes Abziehen über gepulverten gebrannten Alaun nicht über $39 - 40^\circ$ bringen und er röthete nun stark die Lackmus- und Veilchentinctur, wurde auch von Baryt gefällt, zur Beweise, daß er Alaun mit übergeführt hatte. Uebrigens hatte er seinen angenehmen Geruch behalten.

Das geglühete Kochsalz, das durch das Glühen ungefähr 0,06 Wasser verliert, wirkte gar nicht auf den Wassergehalt eines Weingeistes von 59° sondern dieser blieb in seinem spec. Gewicht und den übrigen Eigenschaften auch nach mehrmaligen Abziehen unverändert; nur hatte er, wie beim Glaubersalz und Alaun, eine kleine Menge Salz mit sich herübergeführt.

Es scheint sehr sonderbar, daß so feuerbeständige Salze bei dem Abziehen des Alkohols in so mäßiger Wärme verflüchtigt werden. Eine ähnliche Verflüchtigung hat man mit den Wasserdämpfen schon öfter beobachtet. Ich kann gleichmäßig nach mehrmaligen Erfahrungen bei Arbeiten im Großen anführen, daß sich in den Dämpfen, die sich bei Darstellung alkalischer Salze, des Brechweinsteins, des Mineralkeimes, des Eisenvitriols, des Bleizuckers, erheben, leicht Spuren von den genannten Stoffen entdecken ließen.

Die hygrometrischen Eigenschaften der Kohle, und die Anziehung der Thonerde und des reinen Thons zum Wasser, das daran in beträchtlicher Menge und noch in ziemlich hoher Temperatur zurückgehalten wird, bestimmten mich, mit diesen auch Versuche anzustellen.

Durch die Kohle, ich mochte thierische oder die von verschiedenen Holzarten anwenden, sie mit

den Alkohol bloß stehen lassen, oder ihn darüber ziehen, erhielt ich ihn nie stärker, als man ihn sich erhält; obwohl dadurch, wie bekannt, sein Geruch und Geschmack lieblicher und angenehmer werden, als wenn man ihn für sich abgezogen hatte.

Hingegen zeigte ein Alkohol von 59° , den ich über reiner gut getrockneter Thonerde *) stehen lassen, (ein Litre Alkohol mit 3 Unzen Thonerde) nach 2 Tagen 40° . Nach dem Abziehen bis zur Trockne aus dem Wasserbade zeigte der übergezogene Weingeist 41° und hatte einen stechenden, aber angenehmen Geruch. Durch stärkeres Erhitzen der rückständigen Thonerde gingen 32 Grammen Wasser über, und der abgezogene Weingeist wurde nun auf die Erde zurückgegangen und zeigte sich nochmaligem Abziehen gut 42° in mittlerer Temperatur. Er besaß alle Eigenschaften, die einen reinen Alkohol auszeichnen; weder durch Geruch, noch Geschmack, noch durch Reagentien konnte man darin etwas Fremdartiges entdecken; sein spec. Gewicht verhielt sich = 0,829 **).

Statt der Thonerde kann man auch gut ausgeaschenen, geschlämten, stark getrockneten und gepulverten weißen Thon anwenden, wovon man ungefähr $\frac{1}{3}$ mehr als von ersterer nehmen muß. Höher als auf 42° kann man aber den Alkohol durch diese Mittel, wie durch das zerfallene Glaubersalz,

*) Vermuthlich der Niederschlag aus dem Alaun durch kohlensäuerliche Alkalien? G.

**) Also noch nicht von dem spec. Gewicht, mit welchem er nach Lowitz und Richter erhalten werden kann. G.

nicht bringen. Ich glaube daher, daß sie dem Alkohol nur dasjenige Wasser entziehen, was nicht zu seinem Wesen gehört, und der unveränderte möglich wasserfreie Alkohol nur zu jenem Grade und dem angeführten spec. Gewicht gebracht werden kann; daß hingegen der durch die früher abgehandelten Mittel zu einem geringern spec. Gewicht gebrachte Alkohol ein in seiner Natur mehr oder weniger veränderter sey, von welchem man indessen doch zu manchem Behuf, z. B. zur Bereitung von Firnissen etc. vortheilhaften Gebrauch machen kann. Hingegen kann man ihn nicht wieder zu einem trinkbaren Brantwein anwenden, was bei dem nur bis $36-42^{\circ}$ gebrachten und bei dem Rectificiren nicht veränderten, wenn man ihm ein wenig Catechu und die gehörige Menge Wasser zusetzt, gar keinen Anstoß findet. Eben so wenig wird er zu den spirituösen Arzneimitteln anwendbar seyn *).

Nach Lavoisier's Untersuchungen besteht der Alkohol aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, wozu nach Saussure auch noch etwas Stick-

*) Von der Sache selbst abgesehen, scheint der Verf. sich hier ganz unnöthige Sorge zu machen: es wird wohl Niemand einfallen, einen bis zu 42° oder gar durch die andern Mittel zu 46° gebrachten Alkohol in den Handel zu bringen, um irgendwo wieder verkäuflchen Brantwein daraus zu machen, da die Darstellungskosten die Ersparnisse am Transport weit überwiegen dürften. Eben so wenig wird wohl Jemand absoluten Alkohol machen, um ihn nachher wieder in dem Maaße mit Wasser zu verdünnen, wie er zur Bereitung der geistigen Arzneimitteln anzuwenden ist. G

Stoff kommt. Hievon ausgehend hat man ziemlich allgemein angenommen, daß der ganz entwässerte Alkohol sich in jeder Hinsicht stets vollkommen gleich sey, aus was für einem Stoff er auch erhalten worden, indem, wie man meint, er stets aus denselben Bestandtheilen in gleichen Verhältnissmengen bestehen müsse. Diese Identität des Alkohols mag zu den physischchemischen Möglichkeiten gehören; ich muß jedoch frei gestehen, daß ich mich nie davon überzeugen konnte. Bei den zahlreichen Versuchen, die ich seit 25 Jahren mit Weingeist aus Trauben-, Aepfel- und Birnen-Wein, aus Rum, Kirschenwasser, Getreidebrauntwein u. s. w. anstellte, habe ich stets bemerkt, daß der aus diesen Flüssigkeiten erhaltene Weingeist, wenn er auch mehrmals in niedrigen Temperaturen, mit oder ohne Kohle, rectificirt und zum möglichen Grade vom Wasser befreiet worden, stets seinen Ursprung erkennen ließ. Der Geruch beim Reiben zwischen den Händen, der Geschmack nach der Verdünnung mit der hinlanglichen Menge lauem Wasser, und der Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure, sind die einfachsten und sichersten Mittel, um das eigenthümliche Aroma zu entwickeln, und den Stoff, woraus der Branntwein bereitet worden war, zu verrathen *).

Es tritt aber ein Fall ein, wo diese Eigenthümlichkeiten verschwinden, und dieser ist die Verätherung des Weingeistes. Wenn der Aether

*) Ich muß dem Verf. hierin beistimmen, und habe früher schon ebenfalls Zweifel an der gänzlichen Gleichheit des Weingeistes, aus welchem Stoffe er auch bereitet worden, geäußert.

gehörig bereitet und rectificirt worden, so läßt es sich, wie ich behaupten zu dürfen glaube, durchaus nicht erkennen, mit was für Weingeist er war bereitet worden. Es scheint durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol das eigenthümliche Aroma zerstört zu werden; in dem Augenblick, da man beide mischt, entwickelt es sich deutlich; nachdem aber die Gemische halb erkaltet sind, kann man keinen Unterschied im Geruch bemerken; nur ihre Farbe ist, nach Verschiedenheit des angewandten Alkohols, mehr oder weniger dunkel, was vielleicht von der ungleichen Menge ölicht-gewürzhaften Stoffs jeder Alkohol-Art herrührt, auf welchen die Säure besonders verköhlend wirkt.

Die verschiedenen Arten von Alkohol sind aber nicht, wie in Hinsicht der Beschaffenheit des damit zu erhaltenden Aethers, so auch in Hinsicht seiner Menge sich gleich. Ich habe im Gegentheil in meiner langen Erfahrung gefunden, daß ein Alkohol ein Sechszehnthel mehr gab, als ein anderer. Ohne entscheiden zu wollen, ob dieses von einer verschiedenen Menge fremdartigen Stoffs, wie des von mir darin angenommenen Aromas, oder von verschiedenen Verhältnismengen der wesentlichen Bestandtheile abhängt, bemerke ich nur, daß der Alkohol 1) aus Birnen-, 2) Trauben-, 3) Aepfel Wein, den meisten Aether gebe, der aus Kirschwasser, Rum, Genièvre und Getreidebranntwein aber darin sehr zurückstehe.

*) Nachricht von einigen Versuchen über das Gefrieren des Alkohols *).

(Vorgelesen im Institut zu Edinburg am 2. Febr. 1813.)

Von
HUTTON.

Der Verf. wurde zu dieser Nachricht veranlaßt, weil sich unrichtige Erzählungen von seinen Versuchen verbreitet hatten. Er hat den Alkohol — die einzige Flüssigkeit, wie er sagt, bei der Gels noch nicht gelungen sey — durch ein von ihm ausgedachtes (im Sommer 1810.) Verfahren zum Gefrieren gebracht, vermittelt dessen man, wie er sagt, bisher noch nicht gekannte Grade von Kälte hervorbringen könne. Von diesem Verfahren selbst aber erwähnt er nichts, sondern hält es geheim.

Er spricht von der Wichtigkeit der Mittel zur Hervorbringung so hoher Grade von Kälte: indem die Chemiker ziemlich allgemein der auf sehr trüffige Analogien gestützten Meinung wären, daß durch Entziehung des Warmestoffs alle Gasarten zur tropfbaren Form, so wie alle tropfbare Flüssigkeiten durch noch weiter getriebene Entziehung desselben in den starren Zustand gebracht werden könnten. Wenn diese Ansicht gegründet wäre, und man ein hinreichend kräftiges Mittel zur Ausweibung der Wärme besäße, so würden alle Körper in den festen Zustand versetzt werden können: man würde von mehreren Stoffen Kenntniß erhal-

*) Nach der Bibl. britannique, Mai 1813. T. 53. P. 3 — 14.
Man sehe eine vorläufige kurze Nachricht in diesem
Journal Bd. VIII. S. 128. G.

ten, die bisher noch nicht untersucht werden konnten; es ließen sich neue mächtige chemische Wirkungsmittel gewinnen, vielleicht neue Verbindungen zu Stande bringen, und es würde Licht über die Mischung mehrerer noch wenig bekannter Stoffe aufgehen.

Der erste Versuch wurde im Herbst des erwähnten Jahres angestellt. Eine Thermometerrohre war mit Alkohol gefüllt worden, der nach Richter's Art herichtet und nachher nochmals destillirt war; er hatte bei 62° F. ein spec. Gew. von 0,98. Durch Vergleichung mit einem guten Quecksilberthermometer wurden an jenem Thermometer die Punkte 60 und 100 der Scale bestimmt, der Zwischenraum in 4 gleiche Theile getheilt; die Länge der Rohre unter 60 betrug fast 18 solcher Theile (ungefähr 180°) deren jeder auf der Röhre bemerkbar war. Der unterste Punkt entsprach — 60 — 100 = — 110° F. (— 79° der 100thl. Scale, — 65,3 R.)

Als dieses Thermometer einige Zeit der durch das erwähnte Verfahren hervorgebrachten Kälte ausgesetzt gewesen war, schien der Alkohol noch unter den tiefsten Punkt gelassen und ganzlich in die Kugel getreten zu seyn. Als das Thermometer wieder an seinen Ort gebracht worden, fand man nach fünf Minuten die Kugel zerplatzt und an den Glasstücken Krystalle hängen.

Es wurde nun eine ungefähr $\frac{3}{16}$ Zoll weite, an einem Ende zugeschmolzene und $\frac{4}{8}$ Zoll hoch mit Alkohol angefüllte Röhre der Kälte ausgesetzt. Nach einiger Zeit war der Alkohol so weit erstarrt, daß man die Röhre umkehren konnte; nur in der Mitte war noch ein dünner Faden von Flüssigkeit.

gkeit, der langsam längs der innern Wand herab lief. Während dessen fiel auf einmahl die ganze Masse heraus in ein Glas und in mehrere Stücke, die schnell wieder flüssig wurden. Wurde in folgenden Versuchen der Alkohol länger der Kälte ausgesetzt gelassen, so erstarrte er gänzlich, ohne irgend einen flüssigen Rückstand. Eine neue Prüfung zeigte an dem in den Versuch genommenen Alkohol bestimmt das oben angegebene spec. Gew. und es blieb also kein Zweifel, daß Alkohol von 0,798 spec. Gew. (bei 62° Fahr.) durch Kälte zum krystallinischen Gestein gebracht worden.

Im Herbst 1811 wurde dieser letzte Versuch mehrmals mit Abänderungen wiederholt, und es wurden Massen gefrorenen Alkohols von einigem Umfange erhalten, von welchen man mehrere zu einer einzigen vereinigte, mittelst eines Stabes aus hartem Quecksilber oder eines stark erkälteten Rohrhalmes. Den Bemühungen die Gestalt der Krystalle dieser Massen zu bestimmen, setzten sich vermuthete Schwierigkeiten entgegen, und die Versuche, selbige zu überwinden, führten auf einige ganz unerwartete Beobachtungen.

Die gefrorenen Massen zeigten nämlich Krystalle von verschiedenen Gestalten, wovon zwei überwiegend zu seyn schienen; jede war von der andern hinreichend zu unterscheiden, obwohl sich nicht leicht bestimmen liefs, nach welchen Gesetzen der Accrescenz oder Decrescenz jene Formen einander übergehen. Ein Zufall leitete auf den Grund der angeführten Verschiedenheit: als nämlich, um regelmäßigere Krystalle zu erhalten, eine Abänderung in dem gewöhnlichen Verfahren, das

Gefrieren zu bewirken, vorgenommen wurde, zeigte sich, daß der Alkohol, ehe er krystallisirte sich in drei Schichten absonderte, die sehr deutlich zu unterscheiden waren. Die oberste war bloß gelblichgrün, sehr dünn; die zweite sehr blaß gelb etwas dicker; die unterste war fast durchsichtig und ungetarbt und überstieg im Volum die beiden andern bei weitem. Nachdem ein Antheil dieser untersten Schicht, die für den reinen Alkohol gehalten wurde, ebenfalls gefroren war, sollte das Uebrige abgossen werden, was aber durch die erstarrten obern Schichten verhindert wurde. In der mittlern Schicht zeigten sich Spuren von Krystallisation, wovon sich in der obersten nicht wahrnehmen liefs, welche so fest war, daßs sie sich durch einen Strohhalm, vermittelst dessen man die unterste Schicht einen Weg öffnen wollte, nicht durchbrechen liefs. Als darauf diese obern Schichten weggenommen, und der noch nicht krystallisirte Antheil der untern abgossen worden, erschienen die Krystalle in der letzten deutlich als gleichseitige rechtwinkliche Prismen, wovon einige, an einer Seite des Glases, mit vier Flächen zugespitzt die meisten aber mit zwei zugescharft, waren. Dieser Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolge wiederholt.

Um zu sehen, ob die angeführten Erscheinungen einer erfolgten Zersetzung des Alkohols selbst oder einer Ausscheidung darin vorhanden gewesener fremdartiger Stoffe zuzuschreiben sey, wurde das Erzeugniß von verschiedenen Versuchen in ein gut verstopftes Glas zusammen gethan und das Ganze im Wasserbade bis zu ungefähr 120° F. erhitzt. Nun vereinigten sich die verschieden gefärbte

Stoffe wieder zu einer einzigen ganz ungefärbten Flüssigkeit, die das spec. Gewicht und alle übrigen Eigenschaften des vorigen Alkohols hatte. Dieser Versuch wurde mehrmals mit gleichem Erfolge wiederholt und zeigt deutlich, daß keine Zersetzung des Alkohols durch das angewandte Verfahren erfolgt sey, sondern daß die obern Schichten fremdartige Stoffe waren, die er aufgelöst hielt; und vermuthlich rührte die in den Versuchen bemerkte Verschiedenheit in den Krystallformen von einem Antheil dieser Stoffe her, wie man dergleichen Fälle in der Chemie öfter beobachtet.

Diesemnach ist es wohl zu voreilig gewesen, wenn man den auf Richter's Art dargestellten Alkohol als vollkommen rein, oder doch nur eine sehr geringe Menge Wassers enthaltend, ansah. Bekanntlich enthält der käufliche Branntwein, woraus man den Alkohol darstellt, verschiedene fremdartige flüchtige Stoffe, und da diese durch das Richter'sche Verfahren nicht abgeschieden werden, so ist es nicht zum Verwundern, daß sie in dem auf gedachte Art erhaltenen Alkohol wieder zum Vorschein kommen.

Mangel an Zeit hinderte, die Untersuchung der einzelnen aus dem Richter'schen Alkohol erhaltenen Stoffe so weit zu führen; wie die Absicht war; für jetzt können nur einige unvollständige Beobachtungen über ihr Verhalten mit Wasser und unter sich mitgetheilt werden.

Die untere ungefärbte, Alkohol genannte, Schicht besaß gar keinen Geschmack, aber einen starken stechenden Geruch; sie besaß die besondere Eigenschaft, bei Berührung der Luft zu rauchen; nach

der Verdünnung mit Wasser war der Geschmack von dem eines gewöhnlichen schwachen Weingeists sehr verschieden.

Die blaßgelbe Substanz, oder die zweite Schicht, besaß einen stechenden Geschmack, dem ein süßlicher Nachgeschmack folgte, und einen sehr starken aber angenehmen Geruch. Setzte man sie dem Alkohol zu und verdünnte das Ganze mit Wasser, so hatte die Flüssigkeit den Geschmack des besten *Whisky* aus Schottlands Gebirgen. Sie löst sich leicht im Wasser auf und giebt ihm ihren eigenthümlichen Geschmack.

Der blaß gelblichgrüne Stoff, der die dritte Schicht bildet, hat einen starken sehr unangenehmen Geruch, und einen sehr ausgezeichneten widerlichen Geschmack. Er ist in dem Alkohol auflöslich und dieser erhält dann auch den besonderen Geschmack; sein übler Geruch wird durch die Auflösung in dem Alkohol noch erhöht. Im Wasser ist er auch auflöslich, jedoch in geringerer Grade, als der Stoff der andern Schicht. Wenn man die sehr mit Wasser verdünnte Auflösung erhitzt, so gleicht ihr Geschmack sehr dem der bei Destillation der Getreidemaische zuerst übergehenden schwachen Flüssigkeit.

Vermischt man die beiden obern Schichten und löst das Gemisch in vielem Wasser auf, so schmeckt die Flüssigkeit stark nach Alkohol. Die Stoffe, welche jene beiden Schichten bilden, sind etwas flüchtiger, als Wasser; denn wenn die eben erwähnte Auflösung destillirt wird, so riecht der übergegangene Theil viel stärker, als der Rückstand.

Die Gefrierungs - Versuche wurden auch mit andern Alkohols wiederholt, wovon der eine bei

F. ein spec. Gewicht von 0,784 hatte —, der leichteste wahrscheinlich, den man je erhalten hat, die andern von 0,801 und 0,797. Alle gaben den gleichen Erfolg: die Verhältnismengen der beim dem Alkohol fremden Stoffe blieben sich zwar nicht gleich; ganz fehlte aber keiner von beiden.

Der Vfr. zieht aus dem Angeführten nachstehende Folgerungen:

1. Dafs der durch die bekannten Verfahrensarten möglichst rein dargestellte Alkohol durch die ihm angewandten Mittel zum Gefrieren gebracht werden könne;

2. Dafs ein solcher Alkohol wenigstens zwei fremdartige, sehr flüchtige, Stoffe enthalte, die man bis jetzt nur durch das Gefrieren daraus abtrennen kann.

3. Dafs eben von diesen Stoffen der Alkohol einen eigenthümlichen Geruch besitze, und dieser angenehm oder unangenehm sey, je nachdem der eine oder andere jener Stoffe vorwaltet.

Der Vfr. bemerkt noch, dafs er diese Versuche im Herbst 1812. wieder aufgenommen und sich besonders bemüht habe, die Veränderungen kennen zu lernen, die jene fremdartige Stoffe durch gegenwirkende Mittel erleiden. Die Schwierigkeit, sich eine hinreichende Menge davon zu verschaffen sey die geringste der dabei angetroffenen Schwierigkeiten gewesen. Obwohl diese Versuche noch nicht geendigt seyen, so hätten die Ergebnisse von einigen derselben ihn doch bereits auf den Weg zu wichtigen Entdeckungen über die Branntwein-Destillirkunst (*l'art du distillateur*) geführt.

U e b e r

die Veränderung der Kleesäure durch Behandlung mit Weingeistalkohol, und über eine besondere, merkwürdige dreifache Verbindung von Kleesäure, Alkohol und Ammoniak.

Von

J. C. D. BAUHOF in Aarau.

Das Verhalten der Kleesäure zum Alkohol scheint bisher noch nicht genau untersucht worden zu seyn. Alle bekannten Erfahrungen darüber sagten nur, daß die Kleesäure für sich mit Alkohol in keine chemische Verbindung eingehe, und nur dann in demselben eine ätherartige Flüssigkeit bilde, wenn der Mischung etwas Schwefelsäure zugesetzt worden. Ein gleiches Verhalten wurde der Weinsäure zugeschrieben; — von dieser ist jedoch die Erfahrung bekannt, daß sie durch Behandlung mit Alkohol, ohne gerade ein ätherartiges Erzeugniß zu bilden, dennoch eine merkwürdige Veränderung erleidet und in eine unkrystallisirbare schleimige Masse verwandelt wird, welche größtentheils ihre sauren Eigenschaften verloren hat, und eine besondere Verbindung der Weinsäure mit Alkohol zu seyn scheint. Diese von *Winter*, *Thenard*, *Gehlen* etc. gemachte Beobachtung wurde neuerdings von *Trommsdorf* bestätigt, mit der be-

andern Bemerkung, daß diese Verbindung aus Weinsteinsäure und Alkohol durch Wasser wieder zerfällt wird, und dadurch die Säure wieder unverändert in Krystallen ausgeschieden werden kann.

Diese bekannten Erfahrungen mit der Weinsteinsäure veranlaßten mich, vergleichende Versuche mit der *Kleesäure*, in Hinsicht ihres Verhaltens im Alkohol, anzustellen, und der Erfolg derselben scheint mir zur öffentlichen Bekanntmachung geeignet, da er einige neue, bisher unbekannte Erfahrungen enthält. — Ich bediente mich bei diesen Versuchen einer reinen krystallisirten Kleesäure, welche aus Sauerkleesalz durch Behandlung mit Rinzucker etc. erhalten war, und eines Alkohols, welcher ohne fremde Zusätze, bloß durch wiederholtes Abziehen französischen Weingeistes auf 96° am Richter's Araometer gebracht, also nicht ganz vollkommen wasserfrei war.

Wird die krystallisirte Kleesäure in einer hinreichlichen Menge Alkohol aufgelöst, (auf 1 Theil Säure wenigstens 8 bis 10 Theile Alkohol) die Lösung mehrere Tage einer gelinden Wärme ausgesetzt, und alsdann der Alkohol zu wiederholtenmalen darüber in einer Retorte abgezogen, so daß jedesmal der übergegangene Alkohol auf den, noch etwas flüssigen Rückstand in der Retorte zurückgegossen, und von neuem abdestillirt wird, so verliert endlich nach der 5ten oder 6ten oder noch öfteren Wiederholung die zurückbleibende Flüssigkeit in der Retorte ihre Eigenschaft zu krystallisiren, und wird in eine ölichte Flüssigkeit verwandelt, welche bei fortgesetzter Destillation, nachdem eine andere Vorlage angebracht worden, endlich ganz

in dünnen Streifen übergeht, ohne den geringsten Rückstand in der Retorte zu hinterlassen.

Dieses ölarartige Erzeugniß, das eine eigene Verbindung der Kleesäure mit Alkohol zu seyn scheint, hat folgende Eigenschaften: die Farbe desselben ist bräunlichgelb; der Geruch hat einige Aehnlichkeit mit dem eigenthümlichen Geruch des Weinols (Oleum Vini) und dem Fuselöl des Getreidebraunweins; — der Geschmack ist äußerst eckelhaft, bitterlich, gleichsam metallisch zusammenziehend; es ist schwerer als Wasser, und fällt in demselben als Oeltropfen zu Boden, wird aber durch Schütteln zum Theil davon aufgelöst; gewöhnlich reagirt es noch etwas schwach sauer, indem es das Lakmuspapier rothet, — diese freie Säure kann ihm aber gänzlich benommen werden, wenn es eine Zeitlang mit kohlensaurem Kalk geschüttelt wird; — hingegen wird es zersetzt durch Kalkwasser und es fällt kleesaurer Kalk zu Boden. — Im Alkohol ist es leicht auflöslich, daher auch der bei der Destillation zuletzt übergehende Alkohol einen beträchtlichen Theil dieses Oels in sich enthält, mit etwas freier Säure, welche ihm durch kohlensauren Kalk ebenfalls kann benommen werden. Wird dieses Oel mit Wasser in einer Retorte erhitzt, so wird dasselbe fast gänzlich zersetzt, es geht ein säuerliches Wasser in die Vorlage über, und in der Retorte bleibt eine stark sauerschmeckende Flüssigkeit, welche beim Erkalten wieder als hergestellte Kleesäure in Krystallen anschießt. —

Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigt aber dieses Oel mit Ammoniak. Wird nämlich atzendes flüssiges Ammoniak darauf gegossen, u

bildet sich augenblicklich nach der Vermischung ein beträchtlicher weißer Niederschlag; — die nämliche Erscheinung erfolgt mit der Auflösung dieses Oels im Alkohol, nur mit dem Unterschiede, daß nach dem Zugießen des Ammoniaks die Flüssigkeit nicht augenblicklich, sondern erst nach einigen Secunden getrübt wird, und den erwähnten Niederschlag bildet. Dieser Niederschlag stellt eine neue Verbindung mit besondern Eigenschaften dar. Er ist weder in kaltem, noch in kochendem Wasser auflöslich, und bildet im ausgesüßten, trockenen Zustande ein weißes, lockeres, sehr zart anzuführendes Pulver, ohne allen Geschmack oder Geruch; auf glühenden Kohlen, oder auf einer erhitzten Eisenplatte verflüchtigt sich dasselbe gänzlich in einem weißen Rauche. Wird dasselbe in einer kleinen Retorte mit angebrachter Vorlage für sich gradweise erhitzt, so steigt der größte Theil davon in weißen Dämpfen auf, und sublimirt sich unverändert in der Wölbung und dem Halse der Retorte; — (ein kleiner Theil schien jedoch bei verstärktem Feuer zersetzt zu werden, und es gingen in die Vorlage einige Tropfen einer gelblichen Flüssigkeit über, welche aus wässerigen Alkohol und Ammoniak mit etwas brenzlichtem Oele bestand —) dieser Niederschlag ist unauflöslich im Alkohol; — Salpetersäure äußert auch selbst in der Hitze keine Wirkung darauf; — von Salzsäure wird er in der Kälte nicht, — wohl aber kochend aufgelöst; in concentrirter Schwefelsäure löst er sich durch Hülfe der Wärme leicht auf, jedoch ohne dieselbe zu bräunen; die Auflösung ist weiß und ungefärbt, und giebt bei Sättigung mit Kali keinen Niederschlag. — Eine Auflösung von kohlensaurem Kali

oder Natron mit diesem Pulver gekocht, zeigt keine Wirkung darauf, auch entwickelt sich keine Spur von Ammoniak. Aetzende Kalilauge löset in der Siedhitze einen geringen Antheil davon auf, es entwickelt sich Ammoniak; wird die Mischung in einer Retorte destillirt, geht eine wässerige Flüssigkeit über, welche Ammoniak und Alkohol enthält; die in der Retorte zurückgebliebene Lauge mit Salzsäure versetzt, giebt mit salzsaurem Kalke einen starken Niederschlag von klee-saurer Kalkerde.

Aus diesen Erfahrungen ergeben sich folgende Folgerungen:

Weingeist bildet mit Kleesäure durch längeres Einwirken in höherer Temperatur eine eigenthümliche, nicht mehr sauer reagirende Verbindung ätherisch-ölicher Beschaffenheit, welche durch Wasser in der Wärme wieder zersetzt, und in beiden nähern Bestandtheile zerlegt wird *).

Dieses ätherisch-öliche Erzeugniß geht mit dem Ammoniak eine innige dreifache Verbindung ein, welche aus Kleesäure, Alkohol und Ammoniak besteht, und ein weißes, unschmackhaftes Pulver von den oben bemerkten besondern Eigenschaften darstellt.

*) Das sogenannte Fuselöl des Getreidebranntweins ist mir eine ähnliche Verbindung einer Säure mit Weingeist zu seyn; — auch dieses ist zersetzbar durch Wasser und ein Fuselbranntwein kann durch mehrmaliges Destilliren mit Wasser fast ganz von seinem eigenthümlichen Geschmack befreit werden; der Rückstand reagirt immer etwas sauer.

U e b e r
das respective Verhältniß des Jodins und
Chlorins zum positiven Pol der Vol-
taischen Säule.

Von
STEFFENS.

Es scheint mir für eine zukünftige Theorie der Chemie von großem Interesse zu seyn, das Verhältniß nahe verwandter oder solcher Substanzen, die aus allen ihren sonstigen Verbindungen durch die Voltaische Säule getrennt und von irgend einem Pol angezogen werden, auch unter sich gegen diesen nämlichen Pol auszumitteln und zu bestimmen. Versuche der Art sind, soviel mir bekannt geworden, noch gar nicht angestellt, auch sind sie mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Ich glaube daher, daß ein Verfahren, durch welches es mir gelang dieses respective Verhältniß auf eine unzweifelbare und völlig entscheidende Weise für zwei Substanzen zu bestimmen, die durch ihre Aehnlichkeit, ihre Verschiedenheit und die Stelle, die sie in der heutigen Chemie einnehmen, gleich merkwürdig sind, der Bekanntmachung wohl werth seyn möchte.

In einem Glase mit destillirtem Wasser war jodinsaures Natrum präcipitirt. Ich zersetzte dieses Salz zur Hälfte durch Schwefelsäure und das

Glas, worin sich also schwefelsaures und jodinsaures Natron befand, ward mit dem negativen Pol der Säule in Verbindung gebracht. Ein Glas mit reinem destillirten Wasser war mit dem positiven Pol verbunden und ein drittes, das eine concentrirte Auflösung von salzsaurem Baryt enthielt, vermittelte die Verbindung beider Gläser. Die Schwefel- und Jodinsäure wurden von dem positiven Pol der Säule angezogen, die erstere, indem sie sich im Durchgange durch das mittlere Glas mit dem Baryt verband, trennte die Salzsäure von ihrer Verbindung, diese in Chlorin, wie die Jodinsäure in Jodin verwandelt, wurden nun beide von dem nämlichen Pol angezogen und es ward möglich das respective Verhältniß der anziehenden Kraft des Pols gegen diese Substanzen zu bestimmen. Die Gläser blieben vier und zwanzig Stunden lang mit der Säule in Verbindung. Die Salze waren vollständig zerlegt. Das Barytwasser entdeckte keine Spur freier Schwefelsäure in irgend einem Glase; aber alles Jodin hatte sich, im Wasser aufgelöst, in das mittlere, alles Chlorin in dem mit dem positiven Pol verbundene Glas versammelt. Daß das letztere Glas keine Spur von Jodin enthielt war klar; denn die Auflösung des Chlorins war vollkommen wasserhell, die des Jodins in dem mittleren Glase tief gelb gefärbt, man unterschied den zwar nahe verwandten, aber dennoch leicht zu unterscheidenden Geruch beider Substanzen auf das deutlichste, und das Ammoniak, welches, wie Professor *Fischer* gefunden hat, die durch das salpetersaure Silber entstandene Trübung des Chlorins gänzlich aufhebt, ohne einen ähnlichen Einfluß auf das Jodin unter den nämlichen Umständen zu haben, überzeugte

Ich vollkommen, daß nur Chlorin ohne irgend eine Spur von Jodin von dem positiven Pol angezogen war.

Wenn wir, wie billig, die durch den $+$ Pol gezogenen Substanzen mit $- G$ bezeichnen, so scheint also das Jodin, welches in allen sonstigen Verhältnissen als $- G$ hervortritt, gegen das Chlorin $(+ G^*)$. Ich brauche nicht darauf aufmerksam zu machen, wie wichtig es seyn würde, wenn es möglich wäre electrisch-chemische Tabellen, den chemischen electrischen ähnlich zu entwerfen, die in der immer dunkeln Lehre der Verwandtschaften alle allen Zweifel wichtige Aufschlüsse veranlassen würden.

In dieser Beziehung schlug ich (B. XI, S. 74.) den Namen *Antalogen* vor, wenn jemand nämlich, gemäß den älteren Grundsätzen über Nomenclatur nicht lieber sollte die Namen herzunehmen von der Farbe (welche nach *Configliachi's* neuen Untersuchungen über Verdampfung des Jodins in der Luftleere dem Jodindampf an sich gar nicht zukommt). Doch muß ich bitten hiemit die Anmerkung B. 14. S. 79. und 80. zu vergleichen.

d. H.

Vermischte Bemerkungen.

Vom

Medicinalrath Dr. GÜNTHER zu Douz bei Köln.

I. Durch die Mittheilung der Beobachtung der tödtlichen Vergiftung der Miß M. P. durch *Kleesäure*, im 2. Hefte des 17. Bandes dieses Journals, und im Septbr. Stück des vergangenen Jahrs des *Hufeland'schen Journ. für pract. A. K.* aus dem *medical Repertory* 1814. veranlaßt, stellte ich einen solchen Versuch mit einem jungen Hunde, von etwa 5 Wochen, von der Race der Hühnerhunde, an, dem ich 4 Skrupel dieser Säure in Wasser aufgelöst, beibrachte, ohne daß das Thier starb, wohl aber zeigte es, nach etwa 10 Minuten, nachdem die Säure verschluckt war, Symtome heftiger Schmerzen, die aber nach etwa einer halben Stunde wieder, dem Anschein nach, verschwanden, und sich mit Erbrechen endigten. Wenn gleich hier der Tod nicht erfolgte, so zeugt doch auch dieser Versuch von heftiger Einwirkung dieser Säure auf den thierischen Organismus. Vielleicht war die Dosis nicht hinreichend. Ich bin Willens, den Versuch mit größerer Quantität nächstens zu wiederholen.

II. Nach meinen vielfältig zeither angestellten Versuchen, zur Prüfung des Gehalts *arsenikhaltiger*

Flüssigkeiten, ergiebt sich, für mich wenigstens, das unbezweifelte Endresultat, daß das zeither zur Sprache gekommene *salpetersaure Silber*, zwar allerdings als ein sehr empfindliches Reagens auf Arsenik, in gerichtlichen Fällen, mit anwendbar sey, daß es aber in jeder Hinsicht, besonders da, wo man aus thierischen Stoffen, was doch hier der häufigste Fall ist, den Arsenik darstellen, und re-inciren soll, dem *Schwefelwasserstoffwasser* nachstehen müsse, und daß dieses letztere fortdauernd den Vorzug verdiene, abgerechnet, daß nach *Marcel's* neuerer Bemerkung einige phosphorsaure Salze mit dem salpetersauren Silber, ähnliche Präcipitate hervorbringen (*Medical-chirurg. Transact. Vol. VI.*).

Den Vorzug des *Schwefelwasserstoffwassers* in diesem Falle bemerkte ich noch neulichst auffallend bei der Obduction einer schon 18 Tage begrabenen, alten Frau, welche an einer Vergiftung durch Arsenik gestorben zu seyn, in Verdacht kam. Nach meinen Versuchen zeigte sich bei einer Auflösung von $\frac{1}{4}$ Gran weissen Arseniks (arsenige Säure) in einer Unze destillirten Wassers, (die also $\frac{1}{20}$ Arsenikgehalt hatte) nach der bekannten Methode mit salpetersaurem Silber, hierbei verfahren, ein hellblauer, ins gelblich-weiße schielender Niederschlag, der erst bei einem nochmaligen Zusatze von Gran Arseniks deutlich wurde. Die gewöhnliche Angabe von der so überaus großen Empfindlichkeit jenes Reagens auf Arsenik scheint mir durch das übertrieben.

III. Auf einem Gehöfte in der hiesigen Nachbarschaft befindet sich ein Ziegenbock mit zwei Ezen an den Seiten des Hodensacks, aus denen

318 Günther's vermischte Bemerkungen.

er, so wie der vor etwa 4 Monaten abgeschlactete Bock, der ihn erzeugt hatte, und der dänämlichen Organe besaß, Milch, und zwar ziemlichlicher Quantität, gibt, und hierin also an rücksichtlich seiner Abstammung, ganz mit dem bekannten aristotelischen Bock übereinstimmt. Ich werde diese Milch nächstens einer Analyse unterwerfen.

Vermischte Bemerkungen.

Von
W. A. LAMPADIUS.

I.

Etwas über die neuern Versuche mit Blasemaschinen.

Newmanns Verbesserung der Blasemaschinen für kleine Schmelzversuche, so wie Clarke's Anwendung derselben zu der Schmelzung mit Knallluft, mußten allerdings allgemeines Interesse bei dem naturforschenden Publicum erregen. Da ich mich bei der Bearbeitung der Mineralchemie häufig mit dergleichen Schmelzversuchen beschäftige, so suchte ich auch sogleich von dieser Entdeckung Gebrauch zu machen. Ich fand indessen, daß es nicht einmal nöthig sey, gefährvoll die beiden Gasarten in Verbindung anzuwenden. Zu den Schmelzungen mit Sauerstoffgas dient mir immer noch der in meinem Handbuche zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, Freiberg 1801. beschriebene einfache Apparat, und zu gewöhnlichen Löthrohrversuchen gebrauche ich ein 10. Leipz. Cub. Fuß fassendes blechernes Gasreservoir, von der Art der englischen Gasometer bei der Gasbeleuchtung gebräuchlich. Ist dieser durch Aufziehen mit atmosphärischer Luft gefüllt, so lasse ich nach Belieben Luft durch einen beweglichen Schlauch, welcher am Ende eine Löthrohrspitze hat, ab.

Um nur zuerst zu sehen, was zwei auf der Kohle auftreffende Ströme von Sauer- und Wasserstoffgas bewirkten, entwickelte ich auf die gewöhnliche Art durch meinen Apparat Sauerstoffgas und ließ es auf die Kohle strömen. Zuletzt hatte ich eine große Rindsblase mit Wasserstoffgas gefüllt, und presste aus dieser durch eine Lotherrohrspitze das Gas auf die Kohle in den Sauerstoffgasstrom. Die Wirkung war heftig, und da wo der Wasserstoffgasstrom auftraf, entstand blendende höchste Hitze, in welcher der Bergkristall alsbald zu einem klaren Glase schmolz.

Noch wirksamer als reines Hydrogengas fand ich das gekohlte Wasserstoffgas der Steinkohlen. Ich füllte mein Gasreservoir mit 8 Cubikfuß dieses Gases und beschwerte den innern beweglichen Cylinder mit 50 Pfund Gewicht, ließ darauf mittelst geöffneten Hahns nach Belieben von dem Gase an die durch Sauerstoffgas schon glühende Kohlengrube treten. Die Wirkung war außerordentlich. Kieselerde, Thonerde, Beryll und Zirkonerde schmolzen wie Wachs zu Glasperlen. Die alkalischen Erden schmolzen, drangen, wie ich schon in meinen Sammlungen chemischer Abhandlungen S. 1798. bewiesen habe, in die Kohle ein, reducirten sich und verbrannten dann augenblicklich unter mannichfaltigen Farbenerscheinungen wonach sie wieder als Erdenrauch in die Höhe stiegen.

Ich bin daher sehr zufrieden, mich überzeugen zu haben, daß es der gemeinschaftlichen Compression beider Gasarten nicht bedarf um diesen Hitzegrad zu erzeugen. Ich stehe jetzt im Begriff auf unsern Hütten versuchen zu lassen, wie sie

n Gebläseöfen die Hitze verstärkt, wenn man zugleich Steinkohlengas mit einströmen läßt. Ich glaube, daß es bei den kleinen Blaserohrversuchen nicht allein die Vermehrung des Feuerquantums ist, welche das bessere Schmelzen bewirkt, sondern daß zugleich darauf zu rechnen ist, daß unter diesen Umständen der Sauerstoffgasstrom nun gerade auf den incombustiblen Körper, ohne ihn kalt zu halten, geführt werden kann, da man ihn sonst unter oder neben ihn leiten muß um ihn nicht abzukühlen. Uebrigens scheint auch diese neue Erfahrung es zu bestätigen, daß da wo $+$ und $-$ Electricität zusammentreffen, starkes in einander Dringen und Hitze entsteht. Ich werde hierüber nächstens in meinem unter der Feder befindlichen Grundrisse der Electrochemie mehr sagen.

II.

Die angekündigte völlige Zerlegung von Salzsäure gelingt mir fortdauernd so gut, daß sich keine Spur in dem Sperrungswasser mehr vorfindet. Wer sich an meinen Windöfen bemühen will, wird selbst die Chlorine verschwinden sehen.

III.

Ein neues mir durch den Hrn. G. F. Rath Blöde in Dresden mitgetheiltes graues pechsteinartiges Fossil, Thon- und Kieselerde im zweifachen Verhältnisse führend, enthält 25 p. C. Kali. Es ist ungeschmolzen schmelzbar. Ich habe es *Fluolith* genannt.

Notizen.

Vom

Prof. Leopold GMELIN.

Sichere Methode, die Schwarzkohle von der Braunkohle vor dem Löthrohre zu unterscheiden.

Man verwandle ein kleines Stück der zu untersuchenden Steinkohle, welches man zwischen Zange hält, durch das Löthrohr in eine glühende Kohle, entferne nun die Kohle und das Löthrohr vom Lichte, und blase sogleich die kalte Luft auf das glühende Stück. War dasselbe Schwarzkohle, so verlöscht es augenblicklich; dagegen breunt die Braunkohle fort; bis sie in Asche verwandelt ist.

Bereitung des hydrothionsauren Gases aus Schwefelmangan.

Man glühe Braunstein, der zur Bereitung des Sauerstoffgases gedient hat, mit ungefähr $\frac{1}{4}$ Schwefel und $\frac{1}{8}$ Kohle festgestampft in einem verschlossenen Tiegel. Auf diese Weise erhält man eine grünlichbraune Masse, welche zwar noch viel Braunstein enthält, aber mit Säuren rasch hydrothionsaures Gas entwickelt. Die Entwicklung erfolgt bei weitem rascher, als aus dem Schwefeleisen, daher die Säure nur allmählich zugegossen werden darf. Gelegentlich erhält der Chemiker schwefelsaures oder salzsaures Manganoxydul, welches vollkommen kupferfrei ist, und vom Eisengehalt durch Kochen

mit Salpetersäure und dann mit etwas kohlensaurem Manganoxydul befreit werden kann.

Schwefelblausaures Kali als Reagens auf Eisen.

Zwar ist dasselbe nicht ganz so empfindlich, wie das blausaure Eisenoxydulkali, hat aber vor demselben bei der Untersuchung eisenhaltiger Säuren den Vorzug der Sicherheit, da die Säuren mit letzterem Reagens, wenn es auch rein ist, sobald sie eisenhaltig sind, einen bläulichen Niederschlag bilden, ohne doch Eisen zu enthalten. Beim schwefelblausauren Kali ist eine Täuschung nicht so leicht möglich, und eine röthliche Farbe zeigt sicher den Eisengehalt an. Dafs dieses Salz blofs die Eisenoxydulsalze röthe, nicht die Eisenoxydulsalze, ist bekannt.

Eine Art, wie man dieses Salz gelegentlich erhalten kann, und die ich fand, ehe mir noch Parrot's Untersuchungen bekannt waren, ist folgende: wenn man durch Glühen der Pottasche mit gleichviel thierischen Theilen, Auslaugen der Masse, Vermischen der Lauge mit Eisenvitriolauflösung, und hinterher mit Schwefelsäure Berlinerblau dargestellt hat, so enthält die überstehende Flüssigkeit ausser andern Salzen auch schwefelblausaures Eisenoxydul und Oxyd, ist daher meistens schon etwas röthlich gefärbt. Wird diese Flüssigkeit abgedampft, wobei sie sich immer entfärbt, vielleicht weil alles Eisenoxyd durch etwas sich zersetzende schwefelblausäure in Oxydul verwandelt wird, so krystallisirt das meiste schwefelsaure Kali heraus. Man setze zu der übrigen Flüssigkeit in der Hitze so lange kohlensaures Kali, als noch Ammoniak

324 Gmelins vermischte Bemerkungen.

entweicht, und filtrire nach längerem Kochen, v
durch die Verbindung zwischen Eisenoxydul
Ammoniak zerstört wird, so erhält man ein
reines schwefelblausaures Kali; welches schon
Reagens auf Eisen angewandt werden kann. I
das reine Salz zu erhalten, ist jetzt *Parrot's* V
fahren nöthig, d. h. Fällung mit Kupfervitriol
Eisenvitriol, und Zersetzung des ausgewasche
schwefelblausauren Kupferoxyduls (Schwefelcy
kupfers im Minimum?) durch wässriges Kali.

Physikalische und chemische Verhandlungen
der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 13. Julius
1816. bis zum 16. April 1817.

Die Herrn Professoren *Hausmann* und *Stromeyer* gaben am 15. Julius eine Arbeit über zwei Metallkörper mit, wovon im 126. Stück der Göttingischen gelehrten Anzeigen Nachricht gegeben wird. Einer dieser Metallkörper ist ein neues Erz, welches der Herr Prof. *Hausmann* unter den mineralogischen Schätzen der Aschischen Schenkungen in hiesigen academischen Museum fand. Schon die Aeußere des Fossils gab zu erkennen, daß es von den bisher bekannten Erzen wesentlich verschieden seyn müsse; welches denn auch durch eine von dem Hrn. Prof. *Stromeyer* damit vorgenommene Analyse vollkommen bestätigt wurde. Das Erz hat eine Mittelfarbe zwischen dem dunkelsten Stahlgrau und Eisenschwarz mit einem leisen Anstrich von Kupferroth. Es hat vollkommen muschelförmigen Bruch und einen starken metallischen Glanz. Es ist milde und sein specifisches Gewicht beträgt nach der Wägung des Hrn. Prof. *Stromeyer* 6,255.

Hundert Gewichtstheile dieses neuen Erzes, welche von allem sichtbar eingesprengtem Kupfer so weit als möglichst befreit worden waren, lieferten bei der Zerlegung:

Silber	52,2722
Kupfer	50,4787
Eisen	0,3331
Schwefel	15,7824

 98,8664

Verlust	1,1336
-------------------	--------

Dem zufolge ist dieses Erz in hundert Theile zusammengesetzt aus:

Silber	52,871
Kupfer	50,828
Eisen	0,538
Schwefel	15,963

 100,000

Die aufgefundenene Menge Schwefel entspricht genau den Capacitäten dieser Metalle für Schwefel, und es erhellet mithin aus dieser Untersuchung, daß dieses Erz eine Verbindung Schwefel-Kupfer mit Schwefel-Silber ist, welche beiden Metalle genau mit derselben Menge Schwefel verbunden vorkommen, eine Verbindung welche bis dahin in der Natur noch nicht aufgefunden worden ist. Hiernach die Mischung dieses Erzes berechnet, besteht dasselbe aus:

Schwefel-Silber	60,646
Schwefel-Kupfer	38,654
Schwefel-Eisen	0,700

 100,000

Mit diesem Resultate stimmt auch das aufgefundenene specifische Gewicht sehr gut überein. Der kleine Gehalt von Schwefel-Eisen rührt von etwas eingesprengtem Kupferkies her.

gehört nicht zur Mischung dieses Erzes, da dessen das Bestandtheil-Verhältniß des Kupferes noch nicht gehörig ausgemittelt worden ist, nahm der Herr Prof. Stromeyer Anstand nach aufgefundenen Eisenmenge den Kupferkies-Antheil zu berechnen.

In Gemäßheit dieser Bestandtheile schlägt der Herr Prof. Hausmann zur Bezeichnung des Erzes den Namen *Silberkupferglanz* vor. Nach seiner Methode dürfte es die zweckmäßigste Stelle als erste Bezeichnung der Substanz des Kupferglanzes finden. Der Geburtsort dieses ausgezeichneten Erzes ist der merkwürdigen metallischen Fossilien so reiche *Ungarisch-Berg* in Sibirien, wo es in einem splittigen Hornstein mit Kupferkies und Buntkupfererz vorkommt.

Die andere von den Hrn. Professoren Hausmann und Stromeyer der Königl. Societät vorgelegte Mineralsubstanz ist ein erdartiges Fossil, welches schon vor längerer Zeit bei Grafenthal im Salzburger entdeckt, und denselben kürzlich von dem Hrn. Oberberggrathe Riemann und dem Hrn. Geheimen Conferenzzathe Roepert zu Coburg zur Untersuchung mitgetheilt worden ist. Das Fossil hat außerlich weit mehr das Ansehen eines Kupfersalzes als eines erdartigen Körpers, daher auch die Bezeichnung desselben von dem Hrn. Prof. Stromeyer die Benennung *Allophan* in Vorschlag gebracht worden. Außerlich zeichnet es sich durch eine blaß Himmelsblaue in das Spangrüne übergehende Farbe, durch muschlichen Bruch, einen zumachsartigen sich hinneigenden Glasglanz, durch Abdurchsichtigkeit, geringe Härte und Schwere

aus, indem das specifische Gewicht desselben nur 1,852 bis 1,889 beträgt. Es kommt zum Theil in getropfter äußerer Gestalt, zum Theil derb oder eingesprengt, in einem eischüssigen, mergelartigen Gesteine vor, welches nach der vom Hrn. Oberberggrathe *Riemann* erhaltenen Notiz eine Einlagerung im Uebergangsgebirge bildet.

Nach der von Hrn. Prof. *Stromeyer* damit vorgenommenen chemischen Zergliederung ist dasselbe in hundert Theilen, nach einem Mittel dreier nur wenig von einander abweichender Analysen, zusammengesetzt aus:

Alaunerde	32,202
Kieselerde	21,922
Kalk	0,750
Schwefelsaurem Kalk	0,517
Kohlensaurem Kupferoxyd	3,058
Eisenoxydhydrat	0,270
Wasser	41,501

100,000

Da die Eigenschaft dieses Fossils mit Säuren so leicht zu gelatinisiren und sich selbst fast vollständig in ihnen aufzulösen auf einen Kali- oder Natrongehalt in demselben schliessen liefs, so ist dasselbe mehrere Mahl darauf geprüft worden, ohne dafs indessen die geringste Anzeige davon aufgefunden werden konnte. Der Allophan gewahrt also ein neues Beispiel, dafs die Kieselerde auch ohne Mitwirkung des Kalis oder Natrons sich in Säuren auflösen vermag, sobald sie sich nur in einem nicht zu verdichteten Zustande befindet.

Dem kohlensaurem Kupferoxyde, welches ohne Zweifel in diesem Fossile als Kupferlasur vor-

kommt, verdankt dasselbe sowohl seine blaue Farbe, als auch seine täuschende Aehnlichkeit mit Kupfernitriol. Obgleich die in demselben enthaltene Menge schwefelsaurer Kalk nur sehr gering ist, so scheint sie doch der Mischung desselben anzugehören, indem in dem Muttergestein keine namhafte Menge dieses Salzes angetroffen wird.

Was die Einordnung dieses Körpers in das Mineralsystem betrifft, so dürfte es wohl die passendste Stelle in der Familie der zeolithartigen Fossilien finden, und dem Hauyn zunächst aufgeführt werden können, dem es in manchem Betracht dem Aeussern und Chemischen nach, verwandt sich zeigt.

II. Die Königl. Societät zu Göttingen erhielt, wie im 197. St. der G. gel. Anz. angeführt wird, vom Herrn Sowerby in London ein Prachtstück des erst vor einigen Jahren zu Nutfield in der Grafschaft Surry in England entdeckten Baryts, wovon derselbe auch bereits in Nr. XLV. seiner British Mineralogy eine Beschreibung und Abbildung gegeben hat. Von diesem sowohl durch seine weingelbe Farbe und die Grösse seiner Krystalle, als auch noch mehr durch sein Vorkommen im Walckerthon ausgezeichneten natürlichen schwefelsauren Baryt, übergab der Königl. Societät Hr. Prof. Stromeyer am 18. November eine chemische Analyse.

Aus derselben ergibt sich, dass dieser Baryt durchaus frei von einer Beimischung von schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalke ist, und ausser etwas Decrepitationswasser und einer höchst unbedeutenden und gleichfalls bloß zufällig darin vorkommenden Menge Eisenoxydhydrat nur noch eine Spur einer farbenden, schon beim leichten Erhitzen

zerstörbaren, oder sich verflüchtigenden, Substanz enthält, welche ihm die weingelbe Farbe ertheilt, deren nähere chemische Natur aber wegen der äußerst geringen Menge, in welcher sie dem Baryt höchst wahrscheinlich nur mechanisch, beigemengt ist, nicht näher bestimmt werden konnte.

In 100 Theilen dieses Baryts sind zufolge dieser Untersuchung enthalten:

Baryt	65,807
Schwefelsäure	33,874
Eisenoxydhydrat	0,051
Färbende Substanz nebst Wasser	0,055

99,785

Verlust . 0,215

100,000

In derselben Abhandlung theilte Herr Professor Stromeyer ferner der Königl. Societät auch eine chemische Analyse des erst kürzlich zu Dornburg bei Jena entdeckten faserigen Coelestins mit. Die Entdeckung dieses Minerals gewährt ein um so größeres Interesse, weil diese Abänderung des Coelestins bis jetzt in Deutschland noch nicht gefunden worden war, und dieselbe überhaupt weit seltener als die blätterige und strahlige Abänderung dieses Fossils vorzukommen scheint. Wir verdanken dieselbe mit vorzüglichst dem um das Studium und die Beförderung der Mineralogie so sehr verdienten Hrn. Bergrath Lenz zu Jena, durch dessen Güte auch der Herr Prof. Stromeyer ein Exemplar davon für diese Untersuchung erhielt.

Dieser faserige Coelestin gleicht in Hinsicht der Schönheit seiner blauen Farbe, so wie auch in

Ansicht der Länge und Feinheit der Fasern auf die täuschendste dem von Frankstown in Pensilvanien, und soll auch wie dieser nach den vom Hrn. Ergrath Lenz darüber mitgetheilten Nachrichten unter denselben Lagerungsverhältnissen vorkommen. Das specifische Gewicht desselben ist bei 70 C. und 0^m,748 Barometerstand = 3,9536. Die schöne blaue Farbe verdankt auch dieser Cölestin, wie der von Münder, der Beimischung einer bituminösen Substanz, welche allem Anschein nach mechanisch mit dem schwefelsauren Strontian verbunden ist. Schwefelsaurer Baryt und höchst wahrscheinlich auch schwefelsaurer Kalk kommen nicht darin vor, und die geringe daraus erhaltene Menge von Kalk und Eisenoxydhydrat gehören sicher dem mergelartigen Gestein an, worin er liegt, und welches ihn nicht selten in kaum wahrnehmbaren Adern durchsetzt. Uebrigens stimmt das aufgefundenne Mischungsverhältniß des Strontians und der Schwefelsäure in demselben auf die beste mit der von dem Verfasser unlängst für die künstliche Verbindung dieser Substanzen festgesetzten Sättigungscapacität überein. 100 Theile dieses kaiserlichen Cölestins von Dornburg bei Jena fanden sich nämlich zusammengesetzt, aus:

Strontian	56,593
Schwefelsäure	42,949
Kalk	0,057
Eisenoxyd	0,027
Thou	0,051
Bituminöser Substanz nebst Wasser	0,105
	<hr/>
	99,582
Verlust	0,418
	<hr/>
	100,000

Zum Beschluß legte der Herr Prof. *Stromeyer* auch noch die Resultate seiner Untersuchung des so genannten Vulpinitz von Vulpino unweit Bergamo in der Lombardey vor. Auf dieses Mineral, welches in Ober-Italien unter dem Namen Marmobardiglio di Bergamo bekannt ist, und daselbst häufigst zu Tischblättern und Einfassungen für Kamine benutzt wird, sind die Naturforscher zuerst durch *Fleuriau de Bellevue* aufmerksam gemacht worden. Dieser bemerkte zuerst seine wesentliche Verschiedenheit vom wirklichen Marmor, und theilte davon im *Journal de Physique* eine Nachricht mit, worin er es unter dem Namen *Pierre de Vulpino* beschrieb. Seitdem ist es von mehreren Mineralogen als ein eigenthümliches Mineral betrachtet und mit dem Namen Vulpinit belegt worden. Allein schon *Hauy* erkannte seine Uebereinstimmung mit dem Anhydrit, und hat es auch in seinen spätern mineralogischen Schriften unter dem Namen Chaux anhydro-sulfatée quarzifère als eine besondere Abänderung dieses Minerals aufgeführt, weil es zufolge einer Analyse *Vauquelin's* 8 Procent Kieselerde enthalten soll. Aus der vorliegenden Analyse dieses Minerals erhellt indessen, daß dasselbe in seiner Mischung von andern Anhydriten nicht wesentlich verschieden ist, und daß das von Hrn. *Vauquelin* analysirte Exemplar nur zufällig eine so bedeutende Menge Quarz eingemengt enthalten haben muß.

Der Gehalt eines fein-schuppigen Vulpinitz betrug nämlich nach der Untersuchung des Hrn. Prof. *Stromeyer* in 100 Theilen:

Kalk	41,710
Schwefelsäure	57,966
Eingemengter Quarz	0,090
Wasser	0,072

 99,858

Verlust . 0,162

 100,000

Und des eines grob-schuppigen Vulpinitz, welcher ihm vom Hrn. Prof. *Pfaff* zu Kiel gütigst mittheilt worden war:

Kalk	41,598
Schwefelsäure	56,641
Eingemengter Quarz	0,260
Eisenoxyd	0,033
Wasser	0,957

 99,289

Verlust . 0,711

 100,000

III. In der Versammlung am 25. November las Hr. Prof. *Stromeyer* eine Notiz über das Vorkommen des Kobalts in dem Meteoreisen vor, wovon im 2. St. der Göttingischen gel. Anz. Nachricht gegeben wird. Schon mehrere Naturforscher haben vermuthet, daß auch dieses Metall einen Bestandteil der Meteor-Steine und namentlich des Meteor-Eisens ausmache. Allein bis jetzt ist diese Vermuthung, welche bloß auf Hypothesen über den vermeintlichen Ursprung und die Bildung dieser Körper sich gründete, durch keine einzige Thatsache unterstützt worden. Vielmehr haben die Versuche von *Howard*, *Klaproth*, *Proust*, *Vauquelin* und andern Chemikern, welche sich mit der Un-

tersuchung dieser problematischen Körper beschäftigt haben, gezeigt, daß das in demselben enthaltene und darin beständig mit Eisen legirte Nickel nicht wie in den tellurischen Erzeugnissen, mit Kobalt vereinigt sey, und daß gerade hierin ein ausgezeichnete Mischungsunterschied der meteorischen Körper liege. Nur *Klaproth* gedenkt indessen in sechsten Bande seiner Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper Seite 297 einer Erscheinung, welche von ihm schon 1803 bei Gelegenheit seiner Analyse des im Jahre 1785 den 1. Februar im Aichstadtschen gefallenen Meteorstein wahrgenommen wurde, die vielleicht auf das Daseyn eines Kobalt-Gehalts in diesem Aerolith abschließen läßt. Er bemerkte nämlich, daß das vom Eisen geschiedene ammoniakalische Nickel beim Glühen in einem Platintiegel sich violett färbte, und daß diese Farbe nachgehends beim Erkalten verschwand und in ein schwaches Isabellgelb überging, durch neues Erhitzen aber wieder zum Vorschein kam. Uebrigens ist dieses Phänomen von ihm damals nicht weiter untersucht worden, und nach seiner eigenen ausdrücklichen Versicherung ist ihm auch bei seinen vielen nachherigen Untersuchungen über die Meteorolithen keine ähnliche Erscheinung wieder vorgekommen. Daß das Vorkommen des Kobalts in den Meteor-Steinen noch sehr zweifelhaft blieb.

Durch die vom Hrn. Prof. *Strömeyer* in die Notiz der Königl. Societät mitgetheilten Versuche wird nun aber die wirkliche Existenz dieses Metalls in dem Meteor-Eisen außer Zweifel gesetzt und dadurch die Anzahl der in den Meteor-Steinen bisher angetroffenen Substanzen abermals

ne neue vermehrt, deren Vorkommen in diesen Körpern sowohl in chemischer als auch in physischer Hinsicht besonders merkwürdig ist.

Das Meteor-Eisen, in welchem das Kobalt von einem Chemiker aufgefunden worden ist, gehört zu einer grossen Masse gediegenen Eisens, welche man schon vor mehreren Jahren am Vorgebirge der guten Hoffnung entdeckt hat, und wovon van Marum, ein Naturkundige Verhandelingen van de Batavische Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem, Tweede Deels, tweede Stuck S. 257., und von Schumacher in Voigt's Magazin der Naturkunde Bd 10. S. 5. eine genaue Beschreibung mitgetheilt hat. Dafs dieses Eisen Nickel enthalte, und dafs es seinen meteorischen Ursprung documentire, ist schon von dem den Wissenschaften leider zu früh entrissenen trefflichen Chemiker Smithson Tenax gezeigt worden, der darüber bereits im Jahre 1806. der Londoner Societät eine Analyse vorgelegt hat (*Tilloch's Phil. Magazine* Vol. 25. p. 182.). Auf Gelegenheit, dieses seltene Meteor-Eisen einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen, dankt der Hr. Prof. Stromeyer der Güte des berühmten Englischen Naturforschers Herrn Sowerby London.

Fernere Versuche werden nun anzuweisen müssen, ob das Kobalt auch in andern Arten von Meteor-Eisen neben dem Nickel vorkommt, und, wie dieses Metall, einen constanten und charakteristischen Bestandtheil desselben ausmacht. In der Faltschen Eisenmasse und in dem sogenannten verrosteten Burggrafen von Ellbogen in Böhmen hat der Herr Prof. Stromeyer bis jetzt keinen

Kobalt-Gehalt auffinden, da indessen die von Chemikern in Vorschlag gebrachten Methoden Kobalt und Nickel von einander zu scheiden, ihre gegenseitige absolute Reinheit zu prüfen ihm unzureichend befunden worden sind, und ihm noch nicht hat glücken wollen, eine vollständig zu machen, so trägt er Bedenken nach schon ein bestimmtes Urtheil über die Sache zu fällen.

IV. Am 16. April 1817. wurden derselben Gesellschaft vom Herrn Professor Stromeyer zwei Abhandlungen übergeben, wovon im 72. St. der Götting. gel. Anz. vom 5. Mai 1817. Nachricht theilt wird. Die eine dieser Abhandlungen enthält eine chemische Untersuchung des Kobaltglanzes Skutterud im Modum - Kirchspiel in Norwegen, die andere eine Analyse des krystallisirten Spies von Riegelsdorf in Hessen. Obgleich von Kobaltminern schon einige Untersuchungen vorhanden sind, so lassen uns diese doch über die Mischung derselben und ihre wesentliche Verschiedenheit von einander noch in Ungewissheit lassen, sie einerseits in ihren Resultaten zu wenig miteinander übereinstimmen, und andernseits in Hinsicht der Genauigkeit des dabei eingeschlagenen Verfahrens sich noch Manches erinnern läßt. Herr Professor Stromeyer glaubte daher keine interessante Arbeit zu unternehmen, wenn er beiden wichtigen Kobaltminern einer neuen Untersuchung unterwürfe, zumal da das von seinen Freunden und Collegen, Herrn Professor Haug aus krystallogischen Gründen darin vermuthet worden, Vorkommen eines constanten Schwefelkies eine Wiederholung der frühern Analysen

henswerth machte. Bei derselben hatte er das Vergnügen, sich der Hülffleistungen eines jungen vielversprechenden Chemikers und Pharmacuten, Herrn Toel aus Jever, zu erfreuen, welcher in dem Studio der analytischen Chemie unter seiner Anleitung mit ausgezeichnetem Erfolge gewidmet hat, und in derselben bereits grosse Geschicklichkeiten besitzt.

Aus dieser neuen Arbeit über den Kobaltglanz und Speiskobalt erhellt nun, dass der Kobaltglanz seiner Mischung von dem Speiskobalte wesentlich verschieden ist; und die Verschiedenheit beider nicht, wie man bisher geglaubt hat, bloss in dem quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile liegt, sondern sich dieselben vorzüglich dadurch von einander unterscheiden, dass in dem Kobaltglanze das Kobalt im geschwefelten Zustande enthalten ist, während es im Speiskobalte als Arsenikkobalt vorkommt. Beide Kobaltminer kommen indessen darin mit einander überein, dass in ihnen diese Kobaltverbindungen mit Arsenik verbunden sind, wodurch der Kobaltglanz sich wiederum vom Kobaltkies unterscheidet. Auch enthalten sie beide Schwefeleisen im Maximo, wovon indessen in dem Kobaltglanze eine grössere Menge als im Speiskobalte vorkommt, dafür aber in diesem dasselbe höchst wahrscheinlich entweder mit Arsenikkiesen, als Arsenikkies, oder mit Schwefel-Kupfer und Kupferkies vereinigt ist. Dieser Umstand bestätigt nun auch von Seiten der Chemie auf eine sehr einleuchtende Art die Meinung des Herrn Professors Hausmann, dass die Krystallisationen dieser Kobaltminer von denen des Schwefelkieses herzu-
geleitet sind, und rechtfertigt die ihnen von diesem

Mineralogen in dem System unter der Substanz
Eisenkieses angewiesene Stelle.

Das durch diese Untersuchung aufgeführte
Mischungsverhältniß dieser beiden Kobaltminerale
beträgt nach einem Mittel mehrerer nur wenig
einander abweichender Analysen, mit Ausse-
einer höchst unbedeutenden Menge bloß beigemeng-
ten Quarzes und Kalkspathes, in 100 Theilen:

1) Für den Kobaltglanz von Skutterud in M-
Kirchspiel in Norwegen.

Arsenik	43,4644
Kobalt	35,1012
Eisen	5,2524
Schwefel	20,0810
	<hr/>
	99,8820

Oder: Schwefel - Kobalt	49,3852
Schwefel - Eisen im Maximo	7,0524
Arsenik	43,4644
	<hr/>
	99,8820

2) Für den krystallisirten Speiskobalt von Riegelsde-
Hessen:

Arsenik	74,2174
Kobalt	20,5135
Eisen	3,4257
Kupfer	0,1586
Schwefel	0,8860
	<hr/>
	99,0012

Oder: Arsenik - Kobalt	51,6978
Arsenik - Eisen	9,1662
Schwefel - Eisen im Maximo	1,5556
Schwefel - Kupfer	0,2046
Arsenik	36,3770
	<hr/>
	99,0012

Da das über die Mischung des Modumer Kobaltglanzes erhaltene Resultat von dem der Analyse des Tunnaberger Kobaltglanzes von *Klaproth* & *Tessaert* sehr abweicht, zumal was den Schwefelgehalt anbelangt, welcher nach *Tessaert* nur 6,5 und nach *Klaproth* sogar nur 0,5 im Hundert derselben betragen soll, obgleich beide Kobaltglanzminer in ihren physischen Eigenschaften auf das genaueste mit einander übereinstimmen, so veranlaßte dieses den Hrn. Prof. *Stromeyer*, auch einige vergleichende Versuche mit dem Tunnaberger Kobaltglanze anzustellen. Diese gewährten ihm indessen die völlige Uebereinstimmung mit seinen Versuchen über den Modumer Glanzkobalt, namentlich auch in Hinsicht des Schwefelgehalts, und bestätigten mithin die aus denselben über die Natur dieser Kobaltminer gemachten Folgerungen.

Im Verlaufe dieser Untersuchungen hatte der Hr. Prof. *Stromeyer* auch Gelegenheit, sich auf eine neue Art zu überzeugen, daß die Scheidung des Arsens vom Eisen sich nur durch Schwefel-Wasserstoff bewerkstelligen lasse, und daß dieses Metall in den Fällungen des Arsens durch Bleisalze immer als arseniksaures Salz mitniederfalle. Auch lehrten ihn diese Versuche, daß das Ammoniak weder im atzenden noch im kohlensauren Zustande zur Scheidung des Eisens vom Kobalt angewandt werden könne, und daß die durch dieses Fällungsmittel in den eisenhaltigen Kobaltsolutionen bewirkten Niederschläge jedesmal eine bedeutende Menge Kobalt enthalten, während in der rückständigen Flüssigkeit stets Eisen hinterbleibe. Die Scheidung dieser Metalle gelang ihm nur vermittelst Saueressure, nach dem von *Tupput* zuerst angegebene-

nen Verfahren. Obgleich auch hierbei immer ein kleiner Antheil von sauerkleeesaurem Kobalt von der sauerkleeesauren Eisenauflösung aufgenommen wird, so ist dieses doch so gering, daß man ihnfüglich ohne Nachtheil für das Resultat der Analyse so außer Acht lassen kann. Dieselbe Methode läßt sich auch mit gleichem Vorthelle zur Scheidung des Eisens und Nickels anwenden, wozu, wie von dem Hrn. Prof. Stromeyer an einem andern Orte gezeigt worden ist, das Ammoniak gleichfalls nicht benutzt werden kann.

Auch theilt derselbe hinsichtlich des salzsauren Kobalts die Bemerkung mit, daß die grüne Farbe, welche die gewöhnlichen salzsauren Kobaltsolutionen durch Concentration annehmen, weit öfter von einem Eisengehalte, als von einem Nickelgehalte in denselben herrühre, und man daher aus dieser Erscheinung keineswegs mit Sicherheit auf eine Beimischung dieses letztern Metalls schließen könne, sondern dieselbe weit wahrscheinlicher auf Eisen vermuthen lasse. Um der dunklen indigoblauen Farbe der concentrirten reinen salzsauren Kobaltauflösung einen Stich ins Grüne zu ertheilen, bedarf es eines bedeutenden Zusatzes von salzsaurem Nickel, während eine sehr geringe Menge salzsaures Eisenoxyd dieselbe sogleich merkbar ins Grün fallen macht. Noch verdient es bemerkt zu werden, daß das salzsaure Kobalt beim völligen Einwässern und Abrauchen bis zur trocknen Salzmasse ebenfalls wie die übrigen Kobaltsalze eine blaurothe Farbe annimmt.

Zum Beschlusse dieser Anzeige theilen wir noch die von dem Hrn. Prof. Stromeyer gefundenen We

ie für die specifischen Gewichte dieser Kobaltmi-
er mit.

Das specifische Gewicht des Kobaltglanzes be-
ug bei $10^{\circ},5$ O. Temperatur des Wassers und
 $0^{\text{m}},7622$ Barometerstand $= 6,2316$, und das des
peiskobalts bei $9^{\circ},75$ C. Temperatur des Wassers
nd $0^{\text{m}},7622$ Barometerstand $= 6,449$.

BEILAGE II.

I. Physikalische Preisaufgabe der Pariser Akademie der Wissenschaften.

(Uebersetzt aus den *Annales de Chimie et de Physique*
März 1817. S. 503.

Die Phänomene der Lichtbeugung, welche *Grimaldi* entdeckte und nachher *Hook* und *Newton* untersuchten, wurden in der neuesten Zeit zum Gegenstande der Forschung vieler Physiker, namentlich *Young's*, *Fresnel*, *Arago*, *Pouillet*, *Biot* etc. Man bemerkte Lichtstreifen, die sich bilden und sich ausdehnen über die Schatten der Körper, und andere, welche in diesen Schatten selbst erscheinen, wenn die Strahlen gleichzeitig von den zwei Seiten eines sehr schmalen Körpers kommen; und solche, welche sich durch Reflexion bilden, auf Flächen von mäßiger Ausdehnung, wenn das einfallende und zurückgeworfene Licht sehr nah an ihren Kanten vorbeigeht. Aber man hat noch nicht hinreichend die Bewegungen der Strahlen nahe an den Körpern selbst bestimmt, wo ihre Beugung erfolgt. Die Natur dieser Bewegungen ist gegenwärtig der Punct bei der Lichtbeugung, auf dessen tiefere Ergründung es am meisten ankommt, weil darin das physische Geheimniß enthalten, in welcher Art die Strahlen gebeugt und in verschiedene Lichtstreifen von ungleicher Richtung und Stärke zerlegt werden. Aus diesem Grunde hat die Akademie diese Untersuchung zum Gegenstand einer Preisaufgabe gewählt, indem sie die Frage vorlegt:

1) durch genaue Versuche alle Wirkungen der Beugung bei geradausstrahlendem und zurückgeworfenem Lichte zu bestimmen, wenn die Strahlen einzeln oder in Verbindung mit andern an den Kanten eines oder mehrerer Körper vor-

oder größerer Ausdehnung vorbeigehen, wobei auch Rücksicht zu nehmen ist auf die Zwischenräume dieser Körper, so wie auf den Abstand des leuchtenden Punktes, von dem die Strahlen ausgehen.

2) Aus diesen Versuchen durch mathematische Induction die Bewegungen der Strahlen, bei ihrem Vorbeigehen an den Rändern der Körper, zu erschließen.

Der Preis wird zuerkannt werden in der öffentlichen Sitzung des Jahres 1819.; aber die Preisbewerbung hat ein Ende am 1. August 1818., so daß die Abhandlungen vor dieser Zeit einzuschicken sind, damit die Versuche, welche sie enthalten, geprüft werden können.

Der Preis ist eine goldene Schaumünze an Werth 5000 Franken.

Die Abhandlungen sind postfrei an das Sekretariat des Instituts vor dem angesetzten Termine zu senden und sind mit einem Sinnspruche zu bezeichnen, der zugleich mit dem Namen des Verfassers in einem der Abhandlung beiliegenden besiegelten Zettel wiederholt wird. Es werden Empfangsbekunde dagegen ausgestellt werden.

Die Bewerber sind zu erinnern, daß die Akademie die ihr eingekommenen Abhandlungen wieder zurücksendet, aber den Verfassern steht es frei sich eine Abschrift davon zu lassen, wenn sie derselben bedürfen.

I I U e b e r

eine neue Methode Vitriol- und Alaunerze auf ihren wahren Gehalt an Vitriol und Alaun in hüttenmännischer Beziehung zu untersuchen.

Von

Christian Fürchtegott HOLLUNDER,
Königl. pohlaischem Hüttenbeamten zu Kielce bei Cressa

Einem jeden Hüttenverständigen ist es bekannt, wie unbestimmt und unsicher alle Probierbücher von *Modestin Fack* und *Lazarus Erker* an bis auf *Cramer* und *Gottling* und die neuesten und ausgezeichnetsten Metallurgen sich über Vitriol- und Alaunproben aussprechen. Man ist durchaus noch nicht dahin gelangt durch einen dem Ausbringen im Großen so viel als möglich ähnlichen Proceß allen ausziehbaren Gehalt der in Rede stehenden Erze im Kleinen auszubringen, welches doch nöthig wäre, wenn diese Untersuchungsarbeit den Namen einer Probe mit Recht verdienen sollte. Wie weit man es in der Genauigkeit in dieser Hinsicht, besonders in neuern Zeiten mit den Gold-, Silber-, Blei- und Kupferproben gebracht hat, ist bekannt genug und um so mehr zu verwundern, wie sehr man noch in der Bearbeitung der Zinn-, Vitriol-, Alaun- und zum Theil auch der Eisenproben gegen die erst erwähnten zurück ist. Manche sich nicht die Vollkommenheit der erstern durch den Umstand erklärlich, daß diejenigen Personen, welche diese Art Erze gewinnen und zu Tage fördern in der Regel nicht einerlei Interesse mit denen, welche sie durch Verschmelzen zu gute machen, haben, und daher ihr beiderseitiger Vortheil eine genaue Bestimmung des in den zu verkaufenden und kaufenden Erzen enthaltenen Metallgehalts erheischt, als welches gewöhnlich bei den letztgenannten

Zinn-, Vitriol-, Alaun- und Eisenerzen nicht der Fall, die in der Regel auch von dem Gewinner selbst verarbeitet und zu gute gemacht, nicht an Fremde verkauft werden: so würde man sich diese so große Verschiedenheit der Genauigkeit der Proben schwerlich erklären können, wenn man nicht etwa annehmen wollte, daß den erst erhaltenen der in pecuniärer und merkantiler Hinsicht höhere Werth der aus ihnen auszubringenden Producte einen Vorzug vor den letztern verschafft hätte, als bei welchen der bedeutendere Werth des Ausgebrachten eine so ängstliche Genauigkeit nicht erforderte.

Alles mir über Probirung der Vitriol- und Alaunerze vorläufige läuft auf folgende zwei Fälle hinaus: daß man

Daß es besonders dieser Umstand ist, welcher Genauigkeit im Probiren hervorbringt, sieht man recht deutlich an den Zinnproben im Sachs. Ober-Erzgebirge. Die Zinnerze wurden vormals, so wie anfänglich alle Erze, von den sie gewinnenden Gewerken für ihre eigene Rechnung selbst, in kleinen oder größern Partien nach Beschaffenheit der Umstände verschmolzen, und so lange dieses geschah, war auch nur eine höchst unvollkommene und unsichere Probe, nämlich das Sichern, und die Bestimmung des Metallgehaltes in dem gesicherten Erze durch das äußere Ansehen, da: so wie aber seit 2 Jahren eine Zinnerz-Einkaufs-Anstalt zu Johann-Georgenstadt nach dem Muster der Erz-Einkaufs-Anstalt zu Freiberg eingerichtet wurde, lag es in dem Interesse der Verkäufer und Käufer den Metallgehalt in dem Erze genau zu bestimmen, und beide setzten sich nun besondere Probirer, wovon einer den andern controllirt, und seitdem hat sich auch durch diese Nothwendigkeit die Zinnprobe gar sehr vervollkommenet. Freilich ist man immer noch nicht in der Genauigkeit so weit, als mit den Kupfer-, Silber- und Bleiproben, allein durch mehrere Bearbeitung dieses Feldes der Docimastie wird man auch noch dahin kommen.

nämlich 1) denjenigen Antheil von schon gebildet in den Erzen enthaltenen Vitriol oder Alaun durch einfaches Auslaugen und Abdampfen auszieht, oder 2) in frischen Erzen durch Rösten eine Quantität eines oder der andern dieser beiden Salze bildet, und dann dieses, wie beim ersten Falle erwähnt, abscheidet. Allein in beiden Fällen sind keine für das Ausbringen im Großen richtige Resultate zu erhalten, weil weder auf die eine, noch die andere Art das vollständige Quantum des aus den Erzen auszubringenden Alauns und Vitriols, sondern nur ein Theil davon dargestellt wird. Auslaugen kann man zwar alles in den Erzen enthaltene Salzige, allein weder durch einmaliges Verwittern, und noch weniger durch das Rösten producirt sich die größt mögliche Menge von Vitriol und Alaun. Es ist mir nur ein einziger Fall bekannt, wo diese gewöhnliche Probe völlig Genüge leisten könnte, nämlich da, wo man die Erze rösten und nach dem Rösten sogleich, ohne sie erst verwittern zu lassen, auslaugt und dann über die Halde stürzt, wie dies bei den armen Alaunschiefer zu Reichenbach im Voigtlande statt findet, welcher Fall aber kaum wieder vorkommen dürfte, wenigstens gewiß nur sehr selten, und in allen übrigen kommt man, wie gesagt, nicht damit aus. Und doch ist es öfters ungemein interessant aus jedem beliebigen Erz in kurzer Zeit durch einen dem Ausbringen im Großen analogen Prozeß alles Ausbringbare auszuschcheiden. Schon bei geognostischen Landes- und Distriktsuntersuchungen dürfte nicht selten, bei dem häufigen Vorkommen der Vitriol- und Alaunerze, eine schnelle und sichere Bestimmung ihres Gehaltes von Nutzen seyn, noch ein höheres Interesse gewinnt aber dieser Gegenstand bei der Anlegung von Vitriol- und Alaunwerken.

Ein dergleichen Fall war es, der auch mich auf den Mangel einer guten Probe aufmerksam machte, da ich die hüttenmännischen *) Untersuchungsmethoden völlig unzuläng-

*) Ich sage mit Fleiß, die hüttenmännischen denn von den rein chemischen kann hier die Rede nicht seyn.

land. Die Methode, deren ich mich bediente, und wo-
 ich auch völlig zum Zwecke kam, wird sich meines
 Ratens am besten daraus ergeben, wenn ich die specielle
 Art, wo ich sie zuerst in Anwendung brachte, hier vom
 An- bis zu Ende deutlich beschreibe, und dann werden
 noch einige Folgerungen leicht von selbst daraus her-
 vorgehen lassen.

Es war im Fröhlinge des vergangenen Jahres, als ich
 die Aufforderung des Hrn. Bergmeisters Kittel zu Ober-
 dorff bei Zwickau veranlaßt, die Untersuchung eines in
 der Gegend aufgefundenen mächtigen Alaunschieferflötzes
 auf seiner Bauwürdigkeit und der Anlegung eines Wer-
 kdauf unternahm. Meine erste Arbeit damit war, das
 auf gewöhnliche Art zu behandeln, die ich auch kürze-
 anführen werde, damit man die darauf folgende Art da-
 mit vergleichen und den Werth beider gegen einander ab-
 messen könne.

I. Versuch. Ich liefs zu dem Ende ungefähr 1 Centner
 Erzäs gröblich zerstoßen und auf einer bis zum

eine hüttenmännische Probe ist keine Analyse; dem
 analytischen Chemiker kann es nicht schwer seyn, aus
 dem gefundenen Schwefeleisengehalt und den übrigen
 Mischungsverhältnissen dieser Erze nach der Lehre
 von den bestimmten und einfachen Zusammensetzun-
 gen der unorganischen Körper das daraus zu erhaltende
 Quantum von Vitriol und Alaun richtig zu bestim-
 men; allein dies ist keine Sache für den praktischen
 Hüttenmann. Indefs so viel chemische Kenntnisse als
 zur Ausführung meiner anzugebenden Probe nöthig
 sind, darf man wohl ohne Unbilligkeit bei jedem,
 dem die Administration eines solchen Werks anver-
 traut wird, voraussetzen, und hätte er sie nicht, so
 würde er auch sein ganzes Geschäft ohne rationelle
 Einsicht, und also wohl schwerlich so wie es seyn
 sollte, betreiben, und sich auch in andern Fällen nicht
 zu helfen wissen.

schwachen Rothglühen erhitzten eisernen Platte unter beständigem Umrühren gut abrösten. Während dieser Operation entwickelten sich ungemein viel stechende Dämpfe der schwefligen Säure; nach derselben aber hatte das Erz einen beträchtlichen Gewichtsverlust erlitten, und seine dunkle Farbe war ein klein wenig lichter geworden, auch hatte es einen styptischen Vitriolgeschmack angenommen. Nun wurden 88 Pfund dieses gerösteten Erzes in einem kupfernen Kessel mit seinem vierfachen Gewichte Wasser unter beständigem Umrühren gut ausgekocht, und dann das Klare vom Rückstande durch ein Tuch abgesondert, welcher letztere nun noch zweimal bis zur völligen Erschöpfung mit Wasser übergossen, umgerührt und ausgekocht, worauf die klare Lauge zu ersterhaltener nach dem Durchsieben geschüttet wurde. Sammtliche Laugen, welche mit salzsaurem Baryum einen bedeutend weissen, mit blausaurem Eisenkali einen stark berlinerblauen, mit kohlensaurem Kali aber einen weisgrünen Niederschlag gaben und ziemlich vitriolisch schmeckten, wurden nun in einem zinnernen Kessel nach und nach eingekocht, und durch ein mittlerweile angestelltes mehrmaliges Filtriren das noch mechanisch damit vermengt gewesene Erzpulver abgesondert, so dafs zuletzt nur noch etwa 8—10 Dresdner Kannen übrig blieben, welche nochmals durch Filtrirpapier abgeseiht, und in einer steinguten Schale auf einem warmen Ofen zum allmäligen Abbrauchen hingestellt wurden. Es sonderte sich hierbei etwas grünes Eisenoxyd in Flocken ab A., auch zeigten sich hinterher kleine weislich- und gelblichgrüne Krystalle. Da aber beim weitem Verdampfen die braunwerdende Lauge keine Neigung zur Krystallisation zeigen wollte, so wurde sie bei gelinder Wärme vollends bis zur Entfernung aller Feuchtigkeit inspissirt. Es blieb dabei ein krystallinischer Rückstand von dunkelgrüner Farbe und Vitriolgeschmack, am Gewicht 6 Unzen reichlich, die ich mit B bezeichnen will. Um diesen unkrystallisirbaren Vitriol noch etwas näher, besonders auf möglichen Alaungehalt zu untersuchen, stellte ich folgende 2 Versuche damit an:

1) wurde die Hälfte desselben, nämlich $\frac{1}{4}$ Pfund, mit 1 Pfund Wasser heisse digerirt und die Auflösung filtrirt. Auf dem Filter blieb ein citronengelbes Pulver, welches ich mit a bezeichnet zur weitem Untersuchung einstweilen zurückstellte, und die durchlaufende gelbgrüne Lauge b wurde zur Krystallisation evaporirt. Doch wollte bei gehöriger Concentration nichts anschliessen, es sonderte sich vielmehr eine gelblichweisse flockige Masse ohne krystallinische Tendenz ab, und die davon abgegossene weiter eingerauchte Mutterlauge gerann zu einer dunkelgrünen hier und da rostgelben Substanz, welche freie Säure hielt und die Feuchtigkeit der Atmosphäre anzog.

Das oben erwähnte citronengelbe Pulver a wog getrocknet 10 $\frac{1}{2}$ Drachme. $\frac{1}{2}$ Drachme davon wurde mit der 12fachen Menge chemisch reiner Salzsäure etliche Tage digerirt und löste sich dabei bis auf einen unwägbaren weißlichgrauen Schmutz völlig auf. Die dunkelgelb gefärbte Solution wurde nun mit ätzendem Ammoniak precipitirt, und nach dem Erhitzen der Flüssigkeit bis zum Vertreiben alles freien Ammoniaks, Filtriren, Aussüßen und Trocknen gewonnenen Niederschlag von rostgelber Farbe verhielt sich in allen damit angestellten Proben als reines Eisenoxyd.

2) $\frac{1}{2}$ Unze von dem oben erwähnten krystallinischen Rückstande B wurde mit dem 12fachen Gewicht reiner Salzsäure etliche Tage warm digerirt. Unaufgelöst war dabei bloß ebenfalls wieder ein unbedeutender weißgrauer Schmutz geblieben, und die mit gewässertem Aetzammoniak genau concentrirte stark gelb gefärbte Auflösung wurde erhitzt, und das gefallene rostgelbe Oxyd durchs Filter von der Flüssigkeit befreit, gut ausgesüßt und dann noch feucht in ätzendes Ammoniak eingetragen, und damit 24 Stunden digerirt, um die Thonerde dadurch abzusondern. Allein die abfiltrirte und gelinde zur Trockniss eingerauchte Flüssigkeit ließ im Evaporirgefäße nichts als eine unbedeutende Menge von Eisenoxyd ohne alle Thonerde zurück.

So war bei dieser hüttenmännischen Probe, die mit möglichster Sorgfalt angestellt wurde, kaum $\frac{3}{4}$ Procent Vi-

triof und gar kein Alaun ausgebracht worden, ein Gehalt, der, wenn er der richtige gewesen wäre, an keine Zugutmachung dieser Schiefer hätte denken lassen. Allein da die absolute Bauwürdigkeit derselben durch alte aufgestandne Halden und mehrere Spuren einer vormaligen Verarbeitung schon erwiesen war, und ich auch ferner, theils aus der Natur dieser Probe selber, die keine richtigen Resultate lieferte, theils auch aus weiter eingreifenden chemischen Untersuchungen von einem größern Gehalte überzeugt war, so sann ich nun auf eine Methode, auf eine für den praktischen Hüttenmann ausführbare Art, nach Art der übrigen Erproben leicht und in kurzer Zeit den wahren Gehalt solcher Erze auszumitteln.

Von dem schon oben erwähnten Grundsatz ausgehend, daß eine wohl eingerichtete Probe immer so viel möglich dem Ausbringen im Großen analog seyn muß, suchte ich auch hierbei diesen Weg einzuschlagen.

Die Arbeiten beim Zugutmachen der Vitriol- und Alaunerze, zerfallen in 3 Hauptoperationen: in das Verwittern, in das Auslaugen und in das Versieden der Laugen. Alle übrige dabei vorkommenden Arbeiten kann man, in Bezug auf die Erze, mit vollem Recht unter der Rubrik von Vor- und Nacharbeiten begreifen. Durchs Verwittern wird ihr Salzgehalt gebildet, durchs Auslaugen gewonnen und durchs Versieden endlich zu Kaufmannsgut gemacht. Das bei den mehrsten erst vorher gehen müssende Rosten ist bloß eine Vorbereitungs- oder Einleitungsarbeit zur Verwitterung zu nennen, da es bloß von den zufälligen Mischungsverhältnissen der Erze abhängt, und nicht gerade wesentlich genannt werden kann. Das bei Bearbeitung der Alaunerze vorkommende Mehlmachen ist als eine Unterabtheilung des Versiedens zu betrachten, und so kann man auch alle übrigen etwa noch vorkommenden Arbeiten nach Maassgabe des Gelegenen rubriciren.

Bei einer wohl eingerichteten Probe wird man also auch auf diese Hauptmomente Rücksicht zu nehmen haben. Die beiden letzten anlangend, so sind sie so einfach, daß

über keiner weiteren Erwähnung bedarf, wohl aber ist es Verwittern derjenige Punkt, worauf hier alles ankommt, und worin man bei der Probe im Kleinen noch nicht im Großen war. Bei der Bearbeitung von den in Rede stehenden Erzen im Großen verfährt man bekanntlich so, daß man die verwitterten Erze auslaugt, dann sie zum neuen Verwittern hinstürzt, nach einiger Zeit wieder auslaugt, und diese abwechselnden Operationen so lange wiederholt, bis das Erz entweder erschöpft oder sein Gehalt wenigstens nicht mehr verarbeitungswürdig ist. Diefes erfordert einen Zeitraum von vielen Jahren, und schon dieser Umstand allein macht es unmöglich denselben Weg auch mit einer Probe anzuschlagen, da die Beendigung in der möglichst kürzesten Zeit ein Hauptcharakter einer vollkommenen hüttenmännischen Probe ist, zu geschweigen, daß bei kleinen Portionen die Verwitterung auch nach Maasgabe ihres geringen Volums um so unvollkommener von Statten geht als bei massen Haufen.

Durch die Verwitterung der Vitriol- und Alaunerze wird nichts anders bezweckt, als: Oxydation aller ihrer oxydirbaren Bestandtheile. Wäre es also möglich und gäbe es ein Mittel, diejenige Wirkung, welche hier die Natur einmalig und langsam in Monaten und Jahren hervorbringt, durch Kunst in eben so viel Minuten und Stunden zu bewerkstelligen, so wäre unsere Aufgabe gelöst, und dieses Mittel fand ich in der Anwendung der Salpetersäure, welche unter allen Reagentien, deren man sich als oxydirend bedient, das zweckdienlichste und einfachste schien. — Ich gehe aber lieber zur Beschreibung der Arbeit selbst über, so sich dann auch gleich die Methode ergeben wird.

II. Versuch. Ich ließ eine Portion des in Untersuchung stehenden Alaunschiefers pülvern und nahm davon $\frac{1}{2}$ Pfund, welches ich in einer steinzeugnen Bächse mit $\frac{1}{4}$ Pfund Salpetersäure von 30° übergoss und mit einem Glasstabe öfters durch einander rührte. In kurzer Zeit war eine sehr lebhaft wirkende Einwirkung der Stoffe auf einander zu merken, welche sich vornehmlich durch ein sehr starkes Aufschäumen der

Masse, veranlaßt durch häufige Entwicklung von salpetrigsauren Dämpfen, als oxydirend zeigte. Als Reaction nachzulassen anfieng, brachte ich das Gefäß in einen Sand, und rührte es öfters um, wobei sich auch noch etwas Salpetergas gegen das Ende aber und die Mischung zuletzt trocken wurde, weiter nichts als veränderte Salpetersäure entband. Die trockene Masse setze nun einer schwachen Glühhitze aus, um alle Salpetersäure die nun, nachdem sie ihre Dienste geleistet, überflüssig und schädlich gewesen wäre, zu vertreiben*), entfernte die Masse aber sogleich wieder aus dem Feuer als sich neue salpetersauren Dämpfen stechend schweflige saure einzumischen, um nicht etwa wieder einen Theil des gelben Vitriols zu zerstören. Jetzt brachte ich den Rückstand auf ein Filtrum und laugte ihn gut mit kochendem Wasser. Getrocknet hatte die rückständige Erzmasse gerade ein Drittel an Gewicht durch die erzählten Behandlungen verloren. Die erhaltene Lauge von hellgrüner Farbe und stark metallischem Geschmack zeigte mit den Reagentien dieselben Erscheinungen, deren ich weiter oben gedachte (bei der Arbeit, wo ich eine Portion dieses Erzes durch bloßes Waschen und Auslaugen untersuchte, nämlich die Gegenwart schwefelsauren Eisens), jedoch alle noch in einem hohen Grade der Intensität als dort.

Den trocknen Erzurückstand behandelte ich auch mit 3 Unzen dergleichen Salpetersäure wie das erstemal, doch zeigte sich in der Kälte und Wärme kaum, kein Geruch gar nicht und nur für den Geruch ein wenig Entwicklung der salpetrigen Säure und ein ganz schwaches Blasenwerfen der Masse. Abrauchen bis zur Trocknung und Auslaugen folgten nun, wie das erstemal, und wurde die nämliche Operation mit dem Erzurückstande

*) Zugleich dient dieses Glühen um andere vielleicht vorhandene salpetersaure Verbindungen zu zersetzen, Basen derselben im Maximum zu oxydiren, und das Wasser unauflöslich zu machen.

1, jedoch nur jedesmal unter Anwendung von 2 Unzen Salpetersäure, und, wie zu erwarten, mit immer schwächerer Menge wiederholt. Die Laugen von den 3 ersten Operationen waren grün gefärbt, jedoch die letzte nur noch sehr schwach; sie wurden zusammengegossen und mit a. 1 bezeich-
 net. Die von den beiden letzten Behandlungen des Erzes erhaltenen Laugen aber, die völlig wasserhell waren, wurden mit b. 1 bezeichnet zur weiteren Untersuchung bei-
 gestellt. Das noch rückständige Erzpulver theilte zum 4ten Male auf die beschriebene Art mit Salpetersäure behan-
 delungsgelöst und mit Wasser ausgelaugt, diesem Wasser
 etwas auflösliches mehr mit, und wurde daher, als völlig
 erschöpft weggeworfen.

Jetzt war nun der erstere, und bei weitem der wich-
 tigste Theil des ganzen Processes, nämlich die Verwitterung
 oder Oxydation aller oxydirbaren Bestandtheile des Erzes in
 viel Stunden eben so vollkommen, als es die Natur nur
 so viel Jahren würde haben zu Stande bringen können,
 wirklich vollendet, und der dadurch gebildete Salzgehalt
 ohne Ablaugen gewonnen, es wäre also nun noch der letz-
 te Theil, nämlich die Verdampfung und Zugutmachung der
 erhaltenen Lauge übrig. Hierbei wird sich, bei der so oben
 erwähnten fernern Bearbeitung dieser Laugen ergeben, wie so
 gleich sich diese Arbeit im Kleinen dem Ausbringen
 im Großen verhielt, indem aus den ersten Laugen Vitriol,
 aus den letzten Alaun — so wie dort — erhalten wurde,
 wodurch die Vorzüglichkeit und Anwendbarkeit dieses
 Processes von selbst deutlich in die Augen springt.

Die von den ersten 3 Operationen des Erzes gewon-
 ene grünliche Lauge a. 1 würde nun in einer porcellane-
 nen Abdampfschaale gelinde bis auf den 6ten oder 8ten Theil
 des anfänglichen Volumens abgeraucht, und dann kalt ge-
 stellt, um sie anschließen zu lassen. Letzteres geschah aber
 nicht: vielmehr sonderte sich ein theils grünlicher, theils rost-
 brauner Schlamm ab, der jedoch in seinen kleinsten Theilchen
 krystallinisch war, und dem sich aus einer Auflösung abge-
 schiedert habenden Gyps ähnelte. Er wog getrocknet 107 Gran.
Bern. f. Chem. u. Phys. 19. Bd. 3. Heft. 25

30 Gran davon wurden mit reiner Salzsäure übergetrieben, etliche Tage lang warm digerirt. Durch diese Behandlung hatte sich alles bis auf einen unwägbaren schwarzen Rückstand aufgelöst und die gelbe Solution gab mit Aetznatron-Flüssigkeit einen rothbraunen gequollenen Niederschlag, welcher durchs Filter abgesondert und ausgesuft sich vollständig in Eisenoxyd ohne Alaunerde mit den gegenwärtigen Reagentien verhielt; ich glaube also mit Recht diesen Schlamm für ein basisches schwefelsaures Eisenoxyd betrachten zu können.

Die noch übrige Lauge von a. 1. wurde weiter eingedampft, und liefs dabei ein klein wenig schön smalteblauen Niederschlag fallen, den ich durchs Filter absonderte, aber wegen seiner Geringfügigkeit näher untersuchen konnte. Die gesammte Flüssigkeit nun, da sich bei gehöriger Concentration nichts krystallisiren wollte, bis zur Trockne in gelinder Wärme eingedampft. Es blieb eine krystallinische Rinde von grüner Farbe zurück, (wie etwas alter Eisenvitriol) styptisch-vitriolischem Geschmack, an Gewicht 10 Gran. Dieser Rückstand β wurde wieder auf dem Wasserbade untersucht, besonders auch in der Absicht um zu sehen, ob leicht darin befindlichen Alaun aufzufinden. 5 Gran davon wurden nämlich mit $\frac{1}{4}$ Pfund Wasser heiß digerirt, wobei ganz dieselbe Erscheinung Statt fand, deren ich oben bei der Bearbeitung von 88 Pfund des Alaunschiefers und der Auflösung des daraus erhaltenen Vitriols im Wasser Erwähnung gethan habe, nämlich: es zerfiel sich hier von neuem eine von selbst erfolgende Zertheilung des Vitriols in höchst schwerauflösliches basisches schwarzes Eisenoxyd, welches unter der Gestalt eines schön eben Pulvers a. unauflöst am Boden zurückblieb, und ein schwerauflösliches saures-schwefelsaures Eisen b., welches in der abfiltrirten gelben Solution war. Das gelbe Pulver a. 57 Gran getrocknet und wurde etliche Tage mit reiner Salzsäure digerirend behandelt. Hier verhielt sich ganz so wie das schon erwähnte beim obigen grobkörnigen auch erhaltene; nämlich: es löste sich bis auf einen

gräulichen Schmutz in der Säure auf, und die erhaltene gelbe Auflösung liefs mit reinem kohlen-sauerlichen Wasser fest bis zur Sättigung abgestumpft, und dann durch einen darin geführten Strom von geschwefeltem Wasser zersetzt, in der von dem Niederschlage durchs Filter befreiten hellen Solution, weder mit zuckersaurem Ammoniak noch kohlen-sauerlichem Natron den geringsten Gehalt erkennen.

Die von dem citrongelben Pulver abgeseihete Flüssigkeit zeigte einen bedeutenden Gehalt an freier Schwefelsäure.

Sie setzte bei der Abdampfung zuerst eine gräulich gelblich weisse krystallartige Rinde ab, und die davon bestehende Mutterlauge gerann in der Wärme des Sandbades gehöriger Concentration zu einer dunkelgrünen krystallinischen Masse. Beide Krystallisationen zusammen gelinde im Ofen getrocknet wogen 4 Drachmen 19 Gran, zogen in der Luft bald wieder Feuchtigkeit an.

Die von der krystallinischen Rinde α. 1 noch übrige Masse wurde nun mit ihrem 16fachen Gewicht chemisch reinen Salzsäure bei der Zimmertemperatur etliche Tage digerirt und zeigte ebenfalls wiederum ganz dieselben Erscheinungen, die ich früher bei der weiter oben unter m. 2 beschriebenen Untersuchung des von dem grossen Versuch I. erhaltenen Vitriols A bemerkte: nämlich die Salzsäure löste sich mit Hinterlassung eines unbedeutenden Schmutzes auf, die dunkelgelbe Auflösung wurde mit concentrirter Aetzammoniakflüssigkeit genau neutralisirt, eine Zeit lang erdann der entstandene gelbbraune Präcipitat von der übrigen Flüssigkeit durchs Filter abgesondert, ausgesüfst, noch feucht wieder in concentrirte Aetzammoniakflüssigkeit eingetragen und damit digerirt. Am andern Morgen wurde die Flüssigkeit vom Präcipitat abfiltrirt und bei gelinder Wärme vorsichtig zur Trockne eingedunstet. Statt der erwarteten Thon-Erde war blofs ein Rückstand von Eisen geblieben, welches wohlgetrocknet 5 Gran wog, und aus der Flüssigkeit präcipitirten getrocknet schwarz aussehenden und stark glänzenden Eisenoxyd, 19 Gran Gewicht, gesammelt wurde.

Es war also in diesem Vitriol eben so wenig Gehalt aufzufinden, als in dem schon oben beschriebenen, das ich von dem erst angestellten großen Versuche vielmehr zeigten sich beide Sorten als reiner Eisenvitriol ohne fremde Beimischung, und ich habe mit Fleiß bei einzelnen Arbeiten des Processes immer, wie ich oben versprecht, darauf aufmerksam gemacht, daß ein gleiches Verhalten des schnell auf dem Wege der Krystallisation gewonnenen Vitriols mit dem auf dem gewöhnlichen Wege der Natur durch Rösten gewonnenen in allen den berührten Fällen Statt fand, welches mir ein neuer Beweis für die Richtigkeit meiner Probe zu seyn scheint, da diese natürliche und künstlich erzwungene Oxydation mit der auf dem gewöhnlichen Wege erhaltenen gleiche Resultate lieferte.

Jetzt werde ich nun weiter zur Untersuchung des oben erwähnten, mit b bezeichneten, von den letzten Bearbeitungen des Alaunschiefers mit Salpetersäure erhaltene wasserhellen Laugen schreiten, um auch ihren Gehalt zu ermitteln. Mit kohlensaurem Kali versetzt gaben sie eine milchweiße Fällung, und mit Aetzlauge einen dergleichen, sich in einem Ueberschuß des Fällungsmittels wieder auflösenden Niederschlag. Sie wurden nun zusammengegossen und in Verbindung auf $\frac{1}{6}$ ihres anfänglichen Volumens eingedickt. Sie zeigten das Lackmuspapier roth und besaßen einen deutlichen, scharf zusammenziehenden Alaungeschmack, und wurden da sich bei diesem Grade der Stärke nichts krystallinisches absetzte, genau und sorgfältig mit kohlensaurer Ammoniakflüssigkeit neutralisirt; die gefallene weiße lockere Masse wurde mit Zucker edulcorirt und noch feucht in einem Uhrglase mit etwas gewässerter Schwefelsäure übertröpfelt, daß diese alles auflöste und nun hierzu etliche Gran flüssiges kohlensaures Kali gemischt *) und das ganze der unmet-

*) Die von diesem Salze zur Bildung des Alauns erforderliche Menge wird auf 7. p. C. angegeben. Ohne diese Menge kann kein wahrer krystallisirter Alaun existiren. *Lampadius* und *Vauquelin* schon längst bewiesen.

oration überlassen, wo sich während etlichen Tagen bei warmen Zimmertemperatur nach Verdunstung aller Flüssigkeit eine Menge kleiner octaedrischer Krystalle gebildet, welche sorgfältig gesammelt und völlig abgetrocknet an 2 Drachmen wogen, einen vollkommenen Alaungehalt besaßen, und ob sie gleich völlig weiß ausstehen, im Wasser gelöst und mit Hydrothionsäure-Flüssigkeit versetzt, die Auflösung dunkel machten, zum Beweise, sie noch eine Spur von Vitriol beigemischt hielten.

Das Ausbringen bei dieser Arbeit war also, wie man gegen das vom großen Versuche l. beträchtlich veränderten, da es an 1 Unze reinen Vitriol und nahe an 2 Unzen etwas eisenschüssigen Alaun aus $\frac{1}{2}$ Pfund Erz ergab, bei jenem großen Verfahren aber nur $\frac{1}{3}$ Pfund Vitriol, ohne allen Alaun, aus 88 Pfund Erz erhalten wurde.

Wenn nun das Wesentliche und Characteristische einer vollkommenen Erzprobe jeder Art darin besteht, daß man das darausliegende Metall oder Product rein von fremden Beimischungen, und dies in möglichst kürzester Zeit, und zu einem, dem Ausbringen im Großen gleichenden Process bringt: so soll, dünkt mich, die hier angegebene Methode Vitriol- und Alaun-Erze zu probiren, allen diesen Erfordernissen völlig entsprechen.

Der Umstand, daß man hier den Vitriol nicht in vollkrystallinischer Beschaffenheit, sondern in einem mehr schwantigem Zustande *) erhielt, kann dieser Methode wohl

ben; man wird daher jede Probe auf Alaun damit versetzen müssen, ehe man sie anschmelzen läßt. Bedient man sich des Ammoniaks, oder der gereinigten Potasche statt des schwefelsauren Kalis, so nimmt man im Verhältnisse mehr davon, als von diesem.

*) Dieses Schwantigwerden von Vitriollaugen, welches öfters genug im Großen vorkommen pflegt, wo man sich dann durch den Zusatz von regulinischem Eisen

nicht zum Vorwurf angerechnet werden, da bei Belas-
 kleiner Portionen von solcher Lauge dies schwer zu
 meiden ist, und auch der Genauigkeit der Probe selb-
 nen Eintrag thut, indem, ohne einen grossen Fehler zu
 gehen, der Schmelzvitriol im Kleinen für krystallin
 Vitriol im Grossen berechnet werden kann.

Einem andern Einwande, den man mir dabei ge-
 hat, nämlich: daß man durch den grossen hüttenmänn-
 Process mit dem Ausbringen nie der kleinen Probe
 kommen werde, als durch welche letztere, wie ich ob-
 wiesen habe, aller möglich ausbringbare Gehalt dar-
 dargelegt wird, läßt sich durch das Beispiel vieler
 Erapoben leicht begegnen, bei welchen man ebenfalls
 im Erze steckenden Gehalt, wie er ist, und nicht,

hilft, dürfte wohl ein der Abscheidung von Eisen
 aus mehreren andern Metallauflösungen ähnlicher
 Gang seyn, welche Auflösungen sich von selbst in
 eine Art von doppelter Mischung in eine schwer-
 liche Hälfte, viel Oxyd und wenig Säure, und
 leicht auflösliche, viel Säure und wenig Oxyd zer-
 In dieselbe Kategorie bringe ich die öfters beobach-
 te merkwürdige Zersetzung der Auflösungen von
 felsaurer und besonders von selbst erfolgender
 saurer Thonerde, worüber ich mich, so wie über
 dabei vorkommenden interessanten Erscheinungen
 an andern Orten näher erklärt habe. Alle diese
 mene scheinen mir, nach unsern jetzigen Ansichten
 am besten aus einer durch Einwirkung äusserer
 zen in diese Auflösungen hervorgebrachten Verän-
 derung des electro-chemischen Spannungs-Verhältnisses
 constituirenden Bestandtheile erklärt werden zu können.
 So sehen wir diese Mischungs-Veränderungen in
 nigen Auflösungen durch das Wasser, bei andern
 die Wärme, und bei noch andern durch Kälte,
 phärische Luft u. s. w. bedingt werden.

den Hütten ausgebracht wird, erhält. Jeder vernünftig gerichtete Hüttenhaushalt wird seine Massregeln leicht nach nehmen, ja, auch dieser Probe selbst als Controlla mehr oder minder reinen Ausbringens der Erze bedienen können.

Allein eine noch wichtigere Frage kann hierbei wegen Röstens aufgeworfen werden. Es ist bekannt, daß eine kleine Menge von Vitriol- und Alaunerzen erst einer Röstung unterworfen werden müssen, um dadurch den Verwitterungsprocess bei ihnen einzuleiten, der ohne dieß nicht leicht gelingen würde. Bei Erzen, die in und mit kohlen- und wasserstoffhaltigen Fossilien brechen, ist dieß weniger der Fall als andern, wo dieses geognostische Verhältniß nicht Statt findet. Durch das Rösten aber, hat man wieder, abgerechnet den Verlust an Brennmaterial und Zeit, den großen Nachtheil, daß dadurch eine bedeutende Quantität von schwefliger Schwefelsäure in die Luft getrieben wird, welche, wenn sie beim Erze bliebe, wie das bei der Verwitterung ohne vorhergegangene Röstung der Fall ist, eine ihr entsprechende Menge von Eisenoxyd und Alaunerde auflösen und sich dazu zu Vitriol und Alaun verbinden würde. Die Lehre, die uns für die hüttenmännische Praxis folgt, ist: daß man, nur immer die Beschaffenheit der Erze es erlaubt, das Verloren zu vermeiden sucht, wo dieses aber nicht angeht, durch Einrichtung zweckmäßiger Laugebühnen die entweichenden sauren Dämpfe mittelst Vorschlagung von Eisen- oder Kupferoxyd oder alaunerdehaltigen Substanzen in diesen Laugebühnen aufs möglichste wieder zu benutzen sucht. Für die Methode unserer kleinen Untersuchungen dieser Erze zur Probe aber ergibt sich daraus, daß man diejenigen Erze, welche einer vorbereitenden Röstung unumgänglich bedürfen, auch zuvor auf gleiche Art röstet (oder wo es angeht, die Probe von dem schon geröstetem Erze wegnimmt), und man sie mit Salpetersäure behandelt, weil im entgegenstehendem Falle, zumal bei kiesreichen Erzen, oder gar derben Erzen, die Probe gegen das hüttenmännische Ausbringen zu sehr ausfiele, zu geschweigen, daß auch dadurch die Probe vom großen Ausbringen wesentlich unterscheiden würde,

welches doch nicht seyn darf. Bei sehr armen Erden der Unterschied nicht so bedeutend seyn.

Der letzte Umstand, über den ich mich noch verbreiten habe, ist der, ob sich die auf einen Ipeith angewandte Untersuchungsmethode bei allen und jeder dieser Gattung mit gleichem Erfolge wird angewandt. Wenn man von dem Gesichtspuncte ausgeht, daß Vitriol- und Alaunerze insgesamt, entweder aus der Erde bestehen, oder doch Kies, oder auch Schwefel mit kohligen Fossilien innigst gemengt zur Basis haben, diese geschwefelten Verbindungen durch Oxydation mit Salpetersäure in dergleichen schwefelsaure umgeändert, so wird sich leicht a priori die Allgemeingültigkeit dieser beschriebenen Probe erweisen lassen. Allein noch nicht so hat auch die Erfahrung diese Annahme hinlänglich rechtfertiget. Seit der Zeit, als ich zuerst der eben beschriebenen Methode mich bediente, habe ich Gelegenheit gehabt, verschiedene Sorten von Vitriol- und Alaunerzen*) nach dieser Methode zu untersuchen, und habe bei allen denselben mit dieser Probe vollkommen ausgelaugt, und mich nie über Unvollständigkeit derselben zu beklagen Ursache gehabt.

*) Besonders habe ich, nebst andern folgende Erden untersucht: Arme Alaunschiefer aus der Gegend von Gräfen-
 die mir als vermeintliche Steinkohlen zugesandt wurden,
 Schwefelbrände, welche die sächsischen bergischen Werke auf Vitriol verarbeiten,
 und Alaunschiefer aus der Gegend von Gräfen-
 Saalfeld, und die Alaunerze von Muskau in der Provinz
 Lausitz.

III. A n k ü n d i g u n g neuer Krystallisations - Modelle.

Das schwierige Studium der *Krystallogie*, welches unstreitig zu den anziehendsten Theilen des mineralogischen Studiums gehört, wird bedeutend erleichtert durch richtig gearbeitete Modelle der krystallinischen Formen, welche die Körper, die in der Natur am häufigsten klein, versteckt und unvollständig ausgebildet vorkommen, in einer angemessenen Größe vollkommen darstellen. Die hiesige Industrie-Schule hat schon seit längerer Zeit Sammlungen kleiner, in Holz gearbeiteter Krystallisations - Modelle für den geringen Preis von anderthalb Thaler ausgegeben, die dazu geeignet sind, von den merkwürdigsten Krystallformen der Mineralkörper, ohne genauere Berücksichtigung der Winkel, einen Begriff zu geben. Um nun aber auch bei dem tieferen krystallogischen Studium zu Hülfe zu kommen, ist unter der Leitung des Herrn Professors Hausmann eine neue Sammlung mit größerer Genauigkeit und nach dem größeren Maafstabe von ein- bis anderthalb-zölliger Länge, aus Birnbaum-Holz verfertigter Modelle veranstaltet worden, die in Lieferungen zu fünf und zwanzig Stück ausgegeben wird. Die erste, bereits vollendete Lieferung, enthält eine Auswahl von Haupt- und Abänderungs-Krystallformen, deren genauere Kenntniss von besonderer Wichtigkeit ist. Die nachfolgenden Lieferungen werden zur Vereinnlichung der Krystallisations-Folgen vorzüglich merkwürdiger Mineral-Substanzen dienen. Die erste, mit einem Kästchen und gedruckten Verzeichnisse versehene Lieferung ist in der hiesigen Industrie-Schule zu vier und einem halben Thaler Conventionmünze zu erhalten. Von den nachfolgenden Liefe-

364 Ankündigung neuer Krystallisations-Modelle.

rungen werden manche vielleicht zu einem niedrigeren Preise überlassen werden können, falls die Mehrzahl der Modelle mit geringerer Mühe zu verfertigen seyn sollte, als die in der ersten Lieferung enthaltenen. Sollte Jemand Modelle nach einem noch größeren Maafstabe zu erhalten wünschen, so würden solche auf Bestellung ebenfalls geliefert werden können.

Göttingen im Mai 1817.

Die Direction der Industrie-
Schule.

A u s z u g
des
meteorologischen Tagebuches

vom
Professor Heinrich
in
Regensburg.

März 1817

Mo- nats- Tag.	B a r o m e t e r.					Me- ssung.
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.	
1.	10. F.	26"	11"', 59	4 F.	26" 10"', 85	26" 11
2.	9 A.	26	11, 47	5 F.	26 10, 46	26 11
3.	5 F.	26	11, 00	10 A.	26 6, 78	26 11
4.	8. 10 A.	26	5, 49	4 F.	26 5, 45	26 11
5.	10 A.	26	7, 41	2 A.	26 5, 43	26 11
6.	3 F.	26	7, 84	6 A.	26 4, 12	26 11
7.	10 A.	26	6, 90	4 A.	26 4, 98	26 11
8.	4 F.	26	6, 06	5 A.	26 1, 60	26 11
9.	10 A.	26	8, 29	3 F.	26 6, 25	26 11
10.	11 A.	27	0, 00	6 F.	26 8, 40	26 11
11.	9½ A.	27	4, 02	4 F.	27 0, 82	27 11
12.	5 F.	27	3, 46	5 A.	27 1, 81	27 11
13.	5 F.	27	1, 23	4 A.	27 0, 56	27 11
14.	10 A.	27	1, 37	4 F.	26 11, 04	27 11
15.	10 A.	27	2, 65	4 F.	27 1, 45	27 11
16.	8. 10 A.	27	2, 88	6 F.	27 2, 31	27 11
17.	10 A.	27	4, 13	5 F.	27 2, 49	27 11
18.	4 F.	27	3, 79	4 A.	27 2, 66	27 11
19.	5 F.	27	2, 25	11 A.	26 10, 25	27 11
20.	3 F. 10 A.	26	8, 78	12 Mitt.	26 8, 19	26 11
21.	9½ A.	26	8, 95	4 A.	26 8, 06	26 11
22.	9 A.	26	10, 97	3 F.	26 9, 00	26 11
23.	10 A.	26	11, 14	5 F.	26 9, 75	26 11
24.	9½ A.	27	0, 91	5 F.	26 11, 31	27 11
25.	8 F.	27	0, 90	4 A.	26 11, 79	27 11
26.	10 F.	27	1, 89	10 A.	27 0, 91	27 11
27.	10 A.	27	0, 50	10 F.	26 9, 55	26 11
28.	10 A.	27	1, 46	4 F.	27 0, 15	27 11
29.	10 F. A.	27	2, 10	5 F.	27 1, 55	27 11
30.	10 A.	27	3, 50	6 F.	27 1, 61	27 11
31.	10 A.	27	3, 55	2 A.	27 1, 05	27 11
Im ganz. Mon.	den 17ten A.	27	4, 13	den 8ten A.	26 1, 60	26 11

Barometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
5,8	4,72	695	637	660,8	WSW 2	W 1
3,0	4,42	754	647	685,5	WSW. 1	WSW. 1
1,0	3,85	716	606	679,9	SW. 2	SW. 4
2,2	4,25	750	640	691,0	W. 3	SW. 1
0,5	2,05	721	625	677,2	SW. 2	SW. 1
—0,1	3,11	812	631	725,7	SW. 3	SW. 3
0,0	1,76	771	682	719,9	W. 3	WSW. 1
0,6	1,94	708	537	613,4	SW. 2	NW. 4
—0,3	0,65	705	642	664,4	W. 2	SW. 1
—1,0	0,57	700	640	667,8	NW. 3	NW. 2
—1,0	0,10	746	678	719,2	NW. 3	WNW. 1
—1,1	1,06	776	699	737,1	SW. 1	SW. SO. 1
—0,4	4,12	782	578	690,5	WSW. 2	WNW. 5
1,5	3,51	798	631	759,6	NW. 3	NW. 2
0,0	2,08	814	632	752,5	NW. 2	NW. 2
—1,9	—0,25	791	754	770,5	NO. 2	NO. 1
—0,5	0,91	813	775	797,5	ONO. 1	O. 1
—0,7	1,57	820	755	795,0	ONO. 1	O. 1
—2,0	0,69	770	602	689,5	O. 1	O. 1
—1,8	0,56	721	592	651,5	SO. NW. 1	NW. 1
—1,3	1,15	780	605	699,5	N. 1. 2	NO. NW. 2
0,2	1,52	722	641	674,3	NO. 2.	N. 2
1,3	3,20	740	606	667,9	NO. 1. 2	NW. 2
—0,1	1,49	746	667	711,0	NW. 2	NW. 1
—2,5	1,44	814	641	728,0	WNW. 1	W. 1
—1,0	5,15	764	632	691,6	OSO. 1	O. 1
0,3	2,27	748	600	673,5	SO. NW. 2	W. 2
0,5	1,59	751	637	694,9	WNW. 3	W. 1
—1,5	2,85	805	622	707,1	WSW. O. 1	SO. SW. 1
3,6	6,14	705	600	649,1	W. 1. 2	SW. 1
2,3	5,51	689	546	602,5	SW. NW. 2	NW. 1
—2,5	2,21	820	557	697,58	—	—

	Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	
1.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Trüb.	Heitere
2.	Trüb.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Schöne
3.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Regen. Wind.	Tr. Sturm. Regen.	Vermisch.
4.	Tr. Sturm. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Trübe T.
	Gewitter.			Tage m.
5.	Trüb. Wind.	Tr. Reg. Schnee.	Schön.	Tage m.
6.	Verm. Wind. Reif.	Trüb. Sturm.	Schön. Sturm.	Tage m.
7.	Tr. Wind. Schnee.	Tr. Schnee. Sturm.	Heiter Tr. Schnee.	Tage m.
8.	Trüb. Schnee.	Tr. Regen. Sturm.	Tr. Schnee. Sturm.	Tage m.
9.	Schnee. Reg. Wd.	Tr. Schnee. Wind.	Vermischt.	Tage m.
10.	Schnee. Sturm.	Schnee. Sturm.	Verm. Wind.	Tage m.
11.	Schnee. Sturm.	Trüb. Sturm.	Trüb.	Heitere
12.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.	Schöne
13.	Vermischt.	Tr. Reg. Sturm.	Tr. Sturm. Regen.	Vermisch.
14.	Tr. Verm. Sturm.	Tr. Verm. Wind.	Heiter. Wind.	Trübe N.
15.	Verm. Wind.	Tr. Verm. Wind.	Schön. Wind.	Nächte
16.	Schön. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	Nächte
17.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte
18.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Nebel.	Nächte
19.	Verm. Reif.	Heiter.	Heiter.	Nächte
20.	Verm. Schnee.	Trüb. Wind.	Schön.	Nächte
21.	Tr. Reif. Schnee.	Trüb.	Tr. Wind. Schnee.	Herrsche
22.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Tr. Schnee. Regen.	W., S.
23.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Rogen -
24.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.	20. 11.
25.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	Zahl d.
26.	Trüb. Vermischt.	Trüb.	Schön.	tun
27.	Trüb. Regen.	Tr. Regen. Schnee.	Tr. Wind. Schnee.	Die S.
		Sturm.		ohne F.
28.	Tr. Schnee. Sturm.	Tr. Schnee. Wind.	Vermischt.	
29.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	
30.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	
31.	Trüb. Regen.	Sturm. Schnee.	Trüb. Regen.	
		Donner. Reg.		

Dieser Monat zeichnete sich aus durch Gewitter, Ueber-
gen, Stürme und Erdbeben in verschiedenen Gegenden.
Am 3ten und 4ten herrschten Gewitter durch ganz Deut-
Frankreich; eben so am 7ten, mit Sturm, Hagel und Regen.
Zeit schwoilen alle Flüsse an, das Gewitter vom 3ten sich
ausbreitet zu seyn. Die Stürme richteten großen Schaden
Waldungen, die Schnee-Lavinen in den Gebirgen.

U e b e r

die Schneegränze auf der mittäglichen Seite des Rosagebürges und barometrische Messungen.

Von

Friedrich PARROT,
Doctor der Medicin und Chirurgie, correspondirendem Mitgliede der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Von der untern Gränze des beständigen Schnees in den Alpen behaupten zu wollen, sie sey noch nicht genau genug gekannt, mag nicht zu viel gesagt scheinen; wenn man überlegt, daß der mancherlei Untersuchungen dieses Gegenstandes ohnerachtet, die neuesten Forschungen in diesem Felde der angewandten Naturlehre, auch zu neuen Zweifeln über die Richtigkeit der bisherigen Annahmen in Bezug auf die Schweitzeralpen bedeutenden Anlaß gegeben haben. Saussure's Untersuchungen hatten die frühern Meinungen über die Schneegränze der Alpen theils berichtigt, theils widerlegt, und die allgemeine Annahme verursacht, daß sie sich bei 1500 Tois. über der Meeresfläche befände. Man hatte keinen Grund die Richtigkeit dieser Annahme in Zweifel zu ziehen, so lang es an vergleichenden Beobachtungen an andern dazu günstig gelegenen Puncten der Erde, oder in den Alpen selbst, aber unter andern Umständen angestellt, fehlte.

Welche Punkte konnten zu einem solchen Vergleich besser passen als das Gebürge der Pyrenäen und das Gebürge des Kaukasus? Beide nehmen wie die Alpen ihre Hauptrichtung nach der Richtung des Parallelkreises, beide sind wie die Alpen im Norden und Süden von einer bedeutenden Landstrecke begrenzt, beide endlich, sind wie die Alpen in der Mitte des gemäßigten Erdstrichs gelegen; und so sollte es scheinen, daß die Höhe der Schneegränze an diesen drei Gebürgen auch eine auffallende Uebereinstimmung darbieten sollte. Aber, — im Gegentheil: *Ramond* setzt sie in den Pyrenäen auf 1250 Tois. über der Meeresfläche, *Saussure* beobachtete sie in den Alpen bei 1500 Tois. Herr v. *Engelhardt* und ich fanden sie am Kaukasus auf 1642 Tois. Die geographische Breite ist, was zunächst und hauptsächlich die Verschiedenheiten der Höhe der Schneegränze an den verschiedenen Gebürgen bestimmt; aber aus dieser Quelle lassen sich die Anomalien derselben nicht erklären, die wir an jenen drei Gebürgen bis jetzt gefunden hatten. Die Pyrenäen nämlich liegen zwischen dem 42 und 43sten, der Kaukasus um den 45sten, die Alpen zwischen dem 45 und 46sten Grad nördlicher Breite. Die drei Grade, um welche die Alpen nördlicher liegen als der Kaukasus, reichen nicht hin um einen Unterschied von 500 Tois. in der Höhe ihrer Schneegränze zu begründen, da sie etwa nur von etwa 75 Tois. Rechenschaft geben können. Und wie sollen wir uns endlich aus der geographischen Lage das Paradoxon erklären, daß die Pyrenäen, obgleich um vier Grade dem Aequator näher gelegen als die Alpen, doch ihre Schneegränze 50 Tois. tiefer haben als diese? —

So viel im Allgemeinen, nur um zu zeigen, sehr man Ursache hat, die Untersuchungen der die Schneegränze der mittlern Breite noch nicht für geschlossen anzusehen, und jede Gelegenheit zur Erneuerung derselben zu benutzen. Daher in Kurzem dasjenige, was mich meine kleine Reise zum Gebürge des M. Rosa in dieser Hinsicht kennen gelehrt:

Was ist Schneegränze, oder vielmehr, was hat man zu thun um die wahre Schneegränze eines Gebürges in der Natur wirklich und genau aufzufinden? Um diese Frage drehen sich im Grunde die Schwierigkeiten: aus ihrer richtigen Beantwortung erklären sich die vorhandenen Widersprüche und wird sich vielleicht die Wahrheit ergeben. — Es bedarf dazu keiner ausführlichen Betrachtung aller der die Existenz des s. g. ewigen Schnees bedingenden Umstände; genug, daß man sich über einig ist unter Schneegränze diejenige Linie zu verstehen, über welcher hinaus an einem gewissen Theil eines Gebürges der Boden Jahr aus Jahr ein ohne Unterbrechung mit Schnee bedeckt ist. Die Mannigfaltigkeit in der Construction einer Gebürgsoberfläche kann aber unmöglich gestatten, daß diese Linie eine ununterbrochen fortlaufende Horizontallinie an den Gebürgsabhängen sey, sondern es ist nothwendig, daß sie, in den verschiedenen Gebürgen in verschiedenem Maasse, aber doch überall bis zu gewissen Gränzen der Localverhältnisse folge, sich hier tiefer hinabsenkt, dort höher hinaufzieht, je nachdem dieser oder jener Ort mehr oder weniger geeignet ist durch die Sonnenstrahlen erwärmt zu werden. Es scheint daher wohl, daß man der Natur Gewalt anthun, und ihr

eine Scheidewand aufdringen, wo sie keine hat, wenn man eine gleichförmige symmetrische Gränze statuirt, die den fruchtbaren Boden vom ewigen Schnee, die lebende von der todtten Natur scheidet; man sieht sich vielmehr, und besonders aus der Ansicht der Alpen, genöthigt einen allmäligen Uebergang zwischen diesen beiden Reichen anzunehmen, einen Uebergang der sich eben durch die mannigfaltigen Krümmungen jener Gränzlinie characterisirt, mit welchen sie sich an den Abhängen des Gebürges hinschlingelt, hier den Tritten des Naturforschers in einer unerwarteten Tiefe begegnet, dort, hunderte von Metern höher ihm noch nicht erscheinen will, und ihn dagegen noch festen Boden mit blühenden Kräutern bewachsen, angebaute Bergwerksgruben und andre Denkmäler menschlicher Betriebsamkeit und warmen Lebens findet. Lassen wir also den Begriff von Schneegränze als einer einförmig fortlaufenden Linie fahren, geben wir ihr eine gewisse Breite, machen sie zu einer Fläche, deren Gränzen wir in der Natur immer ziemlich bestimmt auffinden können, und nehmen wir, um der Einfachheit des Ausdrucks wegen, die Mitte derselben an, so oft wir das Ganze bezeichnen wollen. Alsdann gewinnen unsere Forschungen über diesen Gegenstand an Unbelanglosigkeit und zugleich an Wahrheit; die Vergleiche ihrer Resultate an den verschiedenen Puncten unserer Erde bietet mehr Einheit, weniger Verwirrung dar. —

Wenn man sich zur Untersuchung der Schnee-gränze eines Gebürges anschickt, fragt es sich welche Zeit man dazu zu wählen habe. Die Sache ist im Grunde leicht entschieden, und doch hat

man sie bisher fast immer noch zu leicht genommen. Der Julius und ein Theil des Junius und Augusts sind diejenige Zeit, welche unter mittlern geographischen Breiten in der Regel auch zu wissenschaftlichen Bergreisen benutzt werden. Auch mir ernangelte man nicht bei meiner gegenwärtigen Reise, in Mailand jene Zeit als die einzig brauchbare anzupreisen, und mir auf die Zeit, welche ich mir dazu bestimmt hatte, alle mögliche Widerwartigkeiten, sowohl für meine Bequemlichkeit als für den wissenschaftlichen Zweck der Reise, vorherzusagen. Jene Jahreszeit mag aber für alle andern Absichten einer Reise die schicklichste seyn, nur für die Bestimmung der Schneegegrauze eines Gebürges ist sie es nicht; sondern hiezu paßt bloß der Monat September.

Die einfache Ansicht der taglichen und jährlichen Bewegung der Erde lehrt nämlich, daß das Sommersolstitium in Bezug auf das ganze Jahr dieselbe Einwirkung auf die Erwärmung der Erde haben muß, als der Culminationspunct der Sonne in Bezug auf einen jeden Tag; und so wie die größte Hitze eines Sommertages nicht um Mittag, auch nicht um 1 Uhr, sondern um 2 Uhr, also um $\frac{1}{2}$ der ganzen Tageszeit später ist, so wird auch die stärkste Temperatur des Jahres nicht am Ende des Junius herrschen, sondern um $\frac{1}{2}$ des ganzen Jahrs, d. h. einen Monat später, also in den letzten Tagen des Julius. Von dieser Zeit fängt die Erde erst an, etwas an Temperatur zu verlieren; aber dieser Verlust ist am Anfang gering, und man kann immerhin noch sechs bis acht Wochen annehmen, während welcher der Boden immer fortfahrt, noch so viel Wärme zu entwickeln als hinreicht, um

noch namhafte Portionen von Schnee wegzuschmelzen; denn es kommt hier nicht allein auf die Intensität der Hitze, sondern auch auf ihre Dauer an, und man muß daher in den Untersuchungen diesen Umstand nicht übersehen.

Allein im September fällt oft auf den Bergen schon neuer Schnee, sagt man, und es entzieht sich die wahre Schneegränze unsern Blicken. Diefes ist allerdings zuweilen der Fall, aber immer nur eine Ausnahme von der Regel, die auch frühern Monaten zur Last fällt. So habe ich von den Bewohnern am Fuße des M. Rosa erfahren, daß es sogar um Johannis herum schon tief bis ins Thal von Gressonay hineingeschneiet habe, ein Thal dessen höchstes Dorf etwa 1600 Mèt. (820 Tois. *) über der Meeresfläche erhaben ist; und am 4. Julius dieses Jahres ist in demselben Thal noch Schnee gefallen, der selbst bis zum Kirchdorf St. Jean einen Schub hoch lag, in einer Höhe über dem Meer von weniger als 1550 Mèt. (800 Tois.). — Solch junger Schnee darf aber dem Naturforscher nicht in Verlegenheit setzen; denn der schmilzt bei einigen guten Sonnenstichen bald wieder weg.

Was von größerer Bedeutung ist, das ist der Schnee, welcher noch vom verflossenen Winter her

*) Die französische Toise beträgt 1,949036 Meter; also machen 100 Toisen beinahe 195 Meter: das Verhältniß dessen ich mich bei der Reduction der in Metern bestimmten Höhen auf Toisen bedient habe, und das von dem reinen Verhältniß nur äußerst wenig abweicht. Zur Verwandlung der Linien pariser Maasses in Millimeter ist 0,4433 das genaue Verhältniß, oder $\frac{4}{9}$ ein ungefähres einfacheres.

an der Schneegränze liegen geblieben ist, und den Blick des Naturforschers gar leicht täuschen kann. Diesem wichtigen Nachtheil ist man nun im Monat September offenbar am wenigsten ausgesetzt; denn was in dem Jahr wegschmelzen kann, ist dann gewiß geschmolzen, wenn nicht durch einen ganz besonders kühlen Sommer und Herbst ein Theil des Schnees auch noch unterhalb der Gränze des beständigen Schnees ungeschmolzen liegen bleibt. Diefes ist ein Uebelstand, dem gar nicht zu entgehen ist, wenn man die Untersuchungen gerade in einem solchen Jahr vorzunehmen hat; aber man muß suchen seinen Folgen mit der größten Sorgfalt zu begegnen, und wer mit den Schneebergen etwas vertraut ist, kann es mit Leichtigkeit. In einem solchen Falle muß man in den höhern Regionen der Berge den wirklich alten, ich möchte sagen den Urschnee, aufsuchen, und mit jenem zweifelhaften vergleichen. Die Verschiedenheiten des alten und des ein- oder zweijährigen Schnees rühren sämmtlich von den verschiedenen Graden der *Vergletscherung* her, wie sich einige der gebildeten Bewohner des Lesa Thals sehr schicklich ausdrückten, um den Proceß zu bezeichnen, in welchem der Schnee von dem an seiner Oberfläche durch Schmelzung erzeugten Wasser durchdrungen wird, und durch dasselbe, wenn eine neue Kalte hinzukommt, dichter, durchsichtiger und bläulich, oder wenigstens dunkler von Farbe wird. Die Zunahme von Dichtigkeit besteht nicht darin, daß die ganze Masse etwa zu einem Continuum wird, was selbst bei den ältesten Gletschern nicht Statt findet, sondern darin, daß das Ganze sich in ein körniges Aggregat verwandelt, das dadurch entsteht, daß

das Wasser von oben her nur in kleinen Portionen durchdringt, und wegen seiner geringen Temperatur nicht im Stande ist den Schnee, in welches es dringt, völlig zu schmelzen, sondern ihn nur anschmilzt, und dann mit ihm in ein kleines flüssiges bestehendes, trübes, an der Oberfläche sehr ungleiches Coagulum zusammengeht.

Der ganz neue Schnee, der erst seit einigen Tagen gefallen ist, hat noch nichts von dieser Eigenschaft, sondern ist an seinen lichten und reinen Flocken auf dem ersten Blick zu erkennen. Derjenige Schnee aber, der schon einen ganzen Sommer gelegen hat, zeigt diese Veränderung schon an seiner Oberfläche, aber nur bis zu einer gewissen Tiefe, und überhaupt in einem geringern Grade, und läßt sich hieran mit einiger Sorgfalt von dem wahren beständigen Schnee unterscheiden.

Ein weniger zuverlässiges Kennzeichen ist die Menge feinen Sandes, oder Staubes, welche auch dazu beiträgt, dem alten Schnee ein dunkleres oder vielmehr ein etwas schmutziges Ansehen zu geben; denn es kann die Beimengung desselben wie wohl meistens in einem geringern Grade, auch bei dem einjährigen Schnee Statt haben, und hangt nur von der Stärke und Richtung der Winde, wie von der Art der Gebürgsmasse ab. —

Man sieht zuweilen einen Schnee, welcher schon im Fallen jenen Zustand von halber Schmelzung mit sich bringt, und also auf diese Art am leichtesten eine Täuschung hervorbringen könnte. Allein diese Schwierigkeit fällt weg, sobald man erwägt, daß der fallende Schnee nur bei einer sehr gelinden Witterung in diesen Zustand versetzt wer-

Man kann, daß er mithin auch gleich bei seiner Berührung mit dem Erdboden, den geringen Antheil von Krystallisation, der ihm das Ansehen von Halbschnee giebt, verliert, und ganz zerschmilzt. Noch weniger Rücksicht verdient der alte Schnee, welcher bei heftigen Stürmen von den hohen Regionen der Schneeberge oft bis tief hinab getrieben wird, den frischen Schnee bedeckt, und diesem so das Ansehen giebt als wäre er schon in hohem Grade vergletschert, und eben so diejenigen Massen beständigen Schnees, welche in Form von Laminen aus den höchsten Theilen der Gebürge in die tiefern Thäler herabrollen, sich hier eine Zeit lang erhalten, und den Naturforscher oft mit der Gegenwart von ewigem Schnee überraschen, da wo er noch gar keinen solchen vermuthet. Allein die Menge dieses trügerischen Schnees ist immer zu gering, als daß er zu irgend einem Irrthum Veranlassung geben könnte.

Geleitet von diesen Erfahrungen blieb ich meinem Vorsatz getreu, den Warnungen ohnerachtet, die Reise zum M. Rosa noch in der Mitte Septembers zu unternehmen, wie ichs schon im Kaukasus gethan hatte, und der glückliche Erfolg hat auch hier meinen Erwartungen vollkommen entsprochen; d. h. ich habe die Gebürge von allem Schnee befreit gefunden, den sie in diesem Jahr nur verlieren konnten, ohne daß mich neu gefallener Schnee nur im geringsten gestört hatte, da er sich erst bei meiner Abreise aus dem Gebürge auf den mittlern Berggrücken zu zeigen anfieng. Zwar fand ich wegen der außerordentlichen Kühle, des eben verflossenen Sommers noch an vielen Orten Schnee vom vorigen Jahr her liegen, ein Umstand, dem ich in

376 Parrot über die Schneegränze auf der

einem frühern Monat gewiß noch viel weniger eingangen wäre. Aber es gelang mir, diese Orte von der wahren Schneegränze sehr bestimmt zu unterscheiden; und hätte ich gefehlt, so wäre es gewiß nicht dadurch, daß ich die Schneegränze der Alpen zu hoch angesetzt hätte.

Das Thal der Sesia, in welchem Alagna, und das Thal der Lesa, in welchem Trinité de Greysonay die höchsten Dörfer sind, werden durch einen Bergrücken geschieden, welcher einer der sechs oder sieben Ausläufer ist, die man am Monte Rosa zählt. Ich gieng am 16. Sept. um II. NM von Alagna aus, erreichte um IV. die noch auf derselben Seite gelogene Alpe Oleng, welche sich in der Region der strauchartigen Erlen, etwa 10 Met. unterhalb der obersten Gränze derselben befindet. In der Hoffnung den Rücken von Oleng sehr nahe zu haben, und noch an demselben Abend wenigstens eine Alpe auf der andern Seite erreichen zu können, gieng ich weiter und kam um V. an zwei ganz kleine unbewohnte Hütten, befand mich aber noch immer disseit des Rückens. Die einbrechende Nacht, noch mehr aber ein dichter Nebel, der sich auf den Bergpafs lagerte, und mich in der Ungewißheit liefs, wie weit ich noch vom höchsten Punct entfernt sey, bestimmten mich die Nacht an diesem Ort, wo sich ein kleiner Holzvorrath befand, zubringen zu wollen. Als ich meine Beobachtungen eben geendigt hatte, zerstreute ein starker Wind den Nebel und enthüllte mir den noch bevorstehenden Weg; ich änderte schnell meinen Vorsatz, benutzte den Augenblick um den Kamm zu übersteigen, der ganz nahe, etwa 25 bis 50 Met. höher, vor mir lag, und erreichte so noch

Am selben Abend um VIII. die auf dem jenseitigen Abhang gelegne Alpe Gabiett, den höchsten, wenn gleich nur während der Sommermonate benutzten menschlichen Wohnort in der ganzen Gegend weit und breit.

Ich habe schon bemerkt, daß etwas höher als die Alpe Oleng hinauf, die letzten Bäume in Form von Gesträuch die Gränze ihres möglichen Fortkommens erreichten; weiter gegen die bezeichneten Hüften zu, fand ich schon in den Vertiefungen des Abhanges einige kleine, isolirte Schneemassen auf dem mit Kräutern dicht bewachsenen Boden; eben so auch, aber in geringerem Grade auf der andern westlichen Seite, und der höchste Punct des Rückens war frei von Schnee. Die geringe Menge dieses Schnees, der an den tiefsten Stellen nicht über einen Meter haben mochte, seine geringe Festigkeit, wegen welcher ich ein paarmal beim Darüberweggehen bis in die darunter liegenden Steine durchtrat; der Umstand, daß er auf einem mit Pflanzen ganz bedeckten Boden lag (denn bei den Hüften fand ich noch eine *Potentilla* und eine *Geum* in voller Blüthe) überzeugten mich bald, daß diese nur Schneemassen waren, welche der in diesem Jahr ungewöhnlich kühle Sommer hier noch vom letzten Winter her erhalten hatte, und die vielleicht nach einigen recht warmen Tagen noch verschwinden würden. Auch habe ich von den Thalbewohnern erfahren, daß dieser Weg, der gewöhnliche, welchen man mit Lastthieren nimmt, um von einem Thal ins andre zu kommen, im Sommer stark benutzt, und immer trocknen Fußes betreten wird, und daß es nur ein Zufall der Witterung ist, wenn hier und da noch etwas Schnee

liegen bleibt. Selbst die Gegenwart der zwei Hütten, eigentlich eine kleine zu einem nahegelegenen Bergwerk gehörigen Schmiede, zeugt dafür, daß diese ganze Gegend noch der belebten Natur angehört, da selbst noch Menschen hier ihr Gewerbe treiben. Berücksichtigen wir endlich, daß dem Bergrücken eine fast ganz südliche Richtung hat, also jeder seiner Abhänge nur einen halben Tag lang von der Sonne beschienen ist, sich also für in der ungünstigsten Lage für Erwärmung befindet, so müssen wir wohl annehmen, daß sich auf diesem Theil des M. Rosa der unvergängliche Schnee noch nicht erhalten kann, und also auch der unterste Anfang desselben noch höher hinauf zu suchen sey, höher als 2844 Met. (1458 Tois.), der Erhebung jener Hütten über dem Meer.

Eine zweite ähnliche Erfahrung machte ich im Thal des Lovenson, das nächste am Thal der Lesa gelegen, gegen Abend, und ganz gleichlaufend mit diesem. Es gehört jenes Thal eigentlich schon nicht mehr zum M. Rosa selbst, sondern kommt von der hohen Bergreihe, welche den Rosa mit dem Mutterhorn (M. Cervin) vereinigt. Aus diesem Thal führt ein sehr betretener Weg über die hohe Alpenkette ins Wallis nach Matt, und dieser Weg geht mehrere Stunden lang über den ewigen Schnee, den die Leute dieser Gegend schlecht den Gletscher nennen. Hier hoffte ich nun für die Untersuchung der Schneegränze eine reiche Aubeute zu erhalten, und machte mich daher am 9. Sept. morgens aus St. Jaques mit einem Führer aus, um entweder bis ins Wallis hinüber, oder wenigstens bis zum höchsten Punct auf diesem Wege zu gehen, wie sich für meine Absichten am schick-

den finden würde. Das Thal des Lovenson Val d'Ayace verliert sich schon sobald man die Leventina-Alpe hinaus ist, und es besteht eine grosse Bergebnis, auf welcher man nur mässige Hügel hinweg sanft ansteigt. Das Wetter war bei unserm Abzuge St. Jaques trübe, an der Höhe umzogen uns starke Wolken, aus dem ein halbgeschmolzner Schnee, fast in völligen Tropfen herabfiel. Nach drei Stunden zeigte uns schon auf dem Boden etwas Schnee, aber nicht in zusammenhängenden Massen, sondern nur in bedeutende Strecken grünen Bodens unterbrochen. Indessen wurde, je weiter wir kamen, desto weniger Land immer weniger, des Schnees immer mehr. Die Wolken sammelten sich immer mehr an, und mein Führer erklärte mir endlich, daß sich weiter hinaus nicht mehr finden lassen, da man um sich nichts sehen konnte, und keinen betretten Weg in diesem Wetter nicht denken war. Die Gegend war zwar größtentheils mit Schnee bedeckt, so viel ich der Wolken unterscheiden konnte, und mein Begleiter sagte mir, daß hier der Schnee schon häufiger vom Winter zum andern liegen bleibe. Doch auch hier noch weiches Erdreich zur Stellung meines Barometers, und den Boden überhaupt, da wo der Schnee schon weggeschmolzen war, noch dicht mit Gras und selbst mit mehr blühenden Pflanzen bewachsen. Der hier vorhandene Schnee gab sich durch alle Kennzeichen für einen Rest vom verfloßnen Winter her zu erkennen; denn er war auferst locker, er ihm rieselten allenthalben die Bäche, er wich jedem unsrer Tritte, und war überhaupt mit

demjenigen gar nicht zu verwechseln, den ich noch einige Tage zuvor am M. Rosa selbst, bis zu einer Höhe von 3915 Met. 2008 Tois. angetroffen, und der mir die Merkmale des wahren Urschnees recht lebhaft ins Gedächtniß zurückgerufen hatte. Dennoch zweifle ich nicht, daß sich auch in dieser Gegend unvergänglicher Schnee würde erhalten können, wenn der Boden nur etwas unebener, von tiefen Thälern durchschnitten wäre, und nicht eine gerade gegen Mittag unter einem schwachen Winkel geneigte, und in der Nähe von wenig hohen Rücken dominirte Fläche, bildete.

So liefert uns nun dieser Punkt, dessen Erhebung über dem Meer ich auf 2926 Met. (1500 Tois.) fand, eine treffliche Uebereinstimmung mit dem nur um etwa 60 bis 70 Met. tiefer gelegenen Rücken von Oleng.

Fügen wir nun endlich zu dem Gesagten noch die Bemerkung, daß auch derjenige Bergrücken, welcher die Thäler Lesa und Lovenson trennt, eben so wenig als der ihm benachbarte Bergrücken von Oleng an irgend einen seiner Punkte beständig mit Schnee bedeckt, obgleich von jenem eine seiner Spitzen, das Rothhorn nach *Saussure* 1500 Tois. oder 2956 Met. und der Paß über denselben oder die s. g. Fourche de Betta 2654 Met. (1550 Tois.) Höhe hat; von diesem ein sehr großer Theil sich noch weit über den von mir bestimmten Punkt von 2844 Met. erhebt, — so sind wir wohl berechtigt anzunehmen, daß der letzte Punkt, des Oleng Rücken, als der tiefste von allen denen, in welchen ich noch Schnee vom verflossenen Winter angetroffen habe, derjenige sey, unterhalb welchen

da der Schnee zwar durch zufällige Witterungs-
stände dann und wann von einem Winter zum
Sommer erhalten, aber kein wirklich bestandiger
Schnee vorkommen kann; daß er aber über diese
Höhe hinaus unter besonders günstiger äußerer Be-
schaffenheit des Bodens schon anfangen könne, hier
da jedes Jahr liegen zu bleiben, und daß also
die Höhe von 2844 Met. (1458 Tois.) den allerer-
sten Anfang der Schneeregion in diesem Theile der
Berge bezeichne. —

Auf eine ähnliche Weise suchte ich nun aus-
zumitteln, bis zu welcher Höhe hinauf sich der
Schnee vermöge der durch die Sonne erhaltene
Wärme von beständigem Schnee befreit zu erhal-
ten vermag, und stellte die dahin gehörigen Mes-
sungen am 17. und 18. Sept. an, den Tagen da ich
den Versuch zur Ersteigung des Gipfels des M.
Montblanc machte, und bis zu einer Höhe von 5915 Met.
(2988 Tois.), also gewiß hoch genug gelangte, um
die Region, die ich suchte in Sicherheit zu
bestimmen.

Da wo sich mir beim Herabsteigen auf der
letzten Schneehaut des kolossalen Berges, an
der durch keine einzige Besonderheit vor dem
sonstigen Abhang ausgezeichneten Stelle, weit und
breit das erste von Schnee befreite Stückchen Erd-
boden zeigte, da nahm ich einen barometrischen
Messungspunct, und die Rechnung giebt demselben ei-
ne Höhe von 5436 Met. (1762 Tois.). Es war diese
Stelle in einer großen gegen Süden gelegenen
Schneefläche, die sich in einer gewissen Höhe sehr
abwärts am Abhange herabzog, ohne durch Fels-
stücke oder Eisbänke unterbrochen zu seyn; eine
Stelle, an welcher über einer kleinen Wölbung des

Bodens durch die bloße Sonnenwärme der Schnee weggeschmolzen war, so daß das nackte Gestein hervorrage, der Anfang eines großen von Schnee ganz befreiten Felskamms. —

An einer andern entfernten, dieser jedoch sehr ähnlichen Stelle, hatte ich schon beim Heraussteigen das letzte Vorkommen einer unbeschnittenen Fläche zu einer Höhe von 3465 Met. (1777 Toises) gefunden. Diesmal war das Barometer nicht gerade an dem zu bestimmenden Punct aufgestellt worden, sondern 550 Schritt, jeden im Durchschnitt 0,22 Met. senkrechter Erhebung, tiefer, was 121 Met. beträgt, und von dem mit dem Barometer gemessenen Punct von 3586 Met. abgezogen, jene Höhe von 3465 Met. giebt. Der Fehler, welcher aus diesem kleinen Nebenumstande hervorgeht, kann höchstens ein paar Meters betragen, und kommt mithin gar nicht in Betracht. Lassen wir indessen die Bestimmung des vorigen Puncts, welche von dieser nur um 29 Met. abweicht, für die richtige gelten, so haben wir die äußerste Gränze, bei welcher die Sonne den Schnee noch bis auf den Boden wegzuschmelzen im Stande ist, bei 3465 Met.; die unterste, bis zu welcher sich der beständige Schnee noch auszudehnen vermag, hatten wir vorherhin auf 2844 Met. berechnet, und so haben wir nun in diesen beiden Bestimmungen die Extremen der krummen Linien, welche die Gränze des beständigen Schnees in diesem Theil des Gebirges bezeichnet; das Mittel zwischen beiden ist 3154,5 Met. (1610 Tois.), die Höhe nämlich über der Meeresfläche, welche ich für die Schneegränze auf der nördlichen Seite des Rosagebirges bei 46° nördl. Br. festzusetzen mich berechtigt halte.

Werfen wir nun einen Blick auf das Gebürge des Kaukasus und auf seine Schneegränze zurück, und vergleichen diese mit der eben angegebenen in den Alpen, so finden wir die Widersprüche nicht mehr, die aus unsern frühern Erfahrungen hervorgegangen waren; denn wir haben die Schneegränze der Kasbeckgebürge des Kaukasus bei 5202 Met. (172 Tois.) gefunden, also unter 45° geogr. Breite 62 Met. höher als in dem drei Grad nördlicher liegenden Rosagebürgen; ein Unterschied, der mit dem Gesetz der Wärmeabnahme nach der geogr. Breite ungleich besser harmonirt, als der aus den früherigen Untersuchungen in den Alpen resultirende von 667 Met., da der Breitenunterschied bei dem Gebürge nur von etwa 146 Met. Rechenschaft gibt. Auf eine ganz genaue Uebereinstimmung der Erfahrung mit der Theorie, muss man hier von aus dem Grunde Verzicht leisten, dass ein Theil der Grundsätze, auf welchen letztere beruht, z. B. die Annahme, dass die Wärme der Atmosphäre auch in höhern Regionen das Gesetz des Sinus der geographischen Breite befolge, nicht einmal völlige Gewissheit haben. Es ist aber auch außerdem noch ein Umstand zu berücksichtigen, der es wohl erklären kann, warum ich die Schneegränze im Kaukasus noch um etwa 84 Met. zu tief, als in den Alpen um eben so viel zu hoch gefunden habe, und es ist der, dass die Masse des Kasbeck sich nicht wie die des M. Rosa aus der Mitte des ganzen Gebürgszuges erhebt, sondern vielmehr aus der nördlichen Abdachung des Kaukasus hervortritt, also gerade im Süden noch durch andere bedeutende Berggruppen begrenzt wird, die durch

ihre Schneemassen die Temperatur des Kasbeck und mithin auch seine Schneegränze herabsetzen.

Bei der Vergleichung zweier mit einander in nahen Berührungspuncten stehender Gebürge da ein Phänomen nicht übersehen werden, das einen wesentlichen Unterschied derselben zu begründen scheint; ich meyne die Gletscher, diese Kolosse, welche das Hochgebürge als Schnee verlassen, sich durch ihren ungeheuren Druck längs der Berge hin herabschieben, und als Halbeis die tiefern Thäler erreichen, wo sie selbst in der Region hochstammiger Bäume, der Wärme trotzen, die von allen Seiten her auf sie einwirkt; eine Erscheinung, die dem von mir besuchten Theil des Kaukasus ganz abgeht, dagegen eine der schönsten Zierden der Schweizeralpen ausmacht.

Dass Gletscher durch ein wirkliches Herabgleiten aus den höchsten Regionen der Gebürge in das Seyn erhalten, ist eine anerkannte Wahrheit, von der ich noch in diesem Herbst Gelegenheit hatte, mich an dem herrlichen und wenig gekannten Lesa-Gletscher recht deutlich zu überzeugen, da er unten hin, wo die Lesa unter ihm hervorquillt, schmal und scharf ausläuft, und damals bei seinem letzten Vorrücken mit dem aufsersten Ende gleich einer Pflugschaar eine ganze Erdscholle mit Kräutern und Gesträuchen von Rhododendron bewachsen aufgehoben hatte. Wie diese ungeheuren Massen von Halbeis aber auf das Gebürge, aus dessen Schoos sie hervorgingen, zurückwirkten, was das Resultat der so verschiednen hier in Wechselwirkung kommender Temperaturen sey, das ist eine noch nicht genug erörterte Frage. Es ist g

Es erstens, daß auf diesen weissen und glänzenden Oberflächen durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen nicht so viel Wärme entwickelt werden kann, als auf dem dunkeln Erdboden entwickelt werden würde, wenn diese Decke nicht auf ihm läge; zweitens, daß durch die hohe Temperatur der Thäler in welchen sich die Gletscher befinden, jährlich nicht nur aller auf ihnen niederfallende Schnee, sondern auch ein bedeutender Theil der Gletschermasse selbst wegschmilzt — die Ursache des beständigen Tröpfelns und Rieselns das man im Innern derselben gewahr wird. Das Schmelzen so bedeutender Eismassen theils durch die Sonnenstrahlen, theils durch den Boden und die Luft, ist eine sehr beträchtliche Menge von Wärme verschlucken, welche für die Temperatur der Gegend total verloren ist; und sonach liesse sich aus der Gegenwart vieler und grosser Gletscher in diesem Gebürge ein merkliches Herabsetzen der Schneegränze unterhalb der ihr eigentlich zukommenden Höhe erwarten. Allein diese Wirkung darf nicht zu hoch angeschlagen werden, wenn man in Erwägung zieht, daß die Oberfläche des Gletschers, gleich von der Glätte und dem Glanz des wahren Eises noch weit entfernt, dennoch eine ganz ausserordentliche Menge von Lichtstrahlen zurückstößt, welche größtentheils von den nächstgelegenen steilen Gebürgsabhängen aufgefangen und zur Erzeugung von Wärme verwandt werden; woraus man denn erklärt, warum der Gletscher rings an seinem Rand herum keinen Schnee duldet, daher überall so bestimmte Umgränzungen, und nirgend ein allmähliges Verwischen und Auslaufen mit Schneemassen darbietet; so wie man darin auch die

Quelle der großen Hitze erkennt, die man in der Nähe, und vorzüglich in einer Höhe über der Gletscherfläche empfindet. Als ich am 18. Sept. gegen zwei Uhr Nachm. auf dem Rande des Felskammes, der an der östlichen Wand des Lesa-Gletschers aufsteigt, in einer Höhe von 5456 Met. über dem Meer, von der drückenden Hitze ergriffen, daß mir sehr bald die Augen anfangen zu schmerzen und sich zu schließen, daß ich vor betäubendem Stirnkopfschmerz hatte mein Barometer gehörig zu beobachten; in Erleichterung fand, daß ich mich auf den Fels niederlegte — Symptome, welche ich alle ehe ich noch die Quelle derselben ahndete. Der Nebel mir die Ansicht des tief unter mir abziehenden Gletschers verbarg, und die Wärme einmalig verloren, vom Augenblick an da ich den Felskamm verließ.

Allein auch nicht alle in die halbdurchsichtige Gletschermasse selbst aufgenommenen Sonnenstrahlen sind für die Temperatur des Orts verwerthbar. Dringen ins Innere dieser Masse, finden die Strahlen lose Spalten und Klüfte, von deren inneren Oberfläche sie in allerlei Richtungen ausstrahlen. Einer Wand gegen die andre hin und her reflektiert werden, und so wie in *Ducarla's* Wärmer eine bedeutende Wärme hervorbringen, zwar zunächst bloß zur Schmelzung von Eis, die wandt wird, aber sobald sich dieses zu einer Wasserschicht von einer gewissen Dicke überzogen hat, auch zur Erwärmung dieses Wassers im Spalt enthaltenen Luft hinwirken, die wegen ihres geringern specifischen Gewichtes ausströmt, durch eine neue kältere Portion

erd, welche sich wieder erwärmt, wieder aus-
 kommt u. s. f. in einem bestandigen Luftzuge. Diefs
 so vielen Stellen wiederholt als sich Höhlen im
 Gletscher befinden, wie dieser denn auch wirklich
 durch Spalten ganz zerstückelt ist, muß allerdings
 die Temperatur der in der Gegend befindli-
 chen Luft einen merklichen positiven Einfluss ha-
 ben. Dafs diefs keine blofse Vermuthung ist, zeigt
 die Erfahrung. In der Mitte Septembers, also
 einer Zeit wo die Sonnenstrahlen schon längst
 gehört hatten in ihrer grölsten Kraft zu wirken,
 machte ich einige Untersuchungen am Lesa-Glet-
 cher, und trat auch in eine der obengenannten
 Hallen; sie war so hoch dafs ich darin stehen
 konnte, etwa noch einmal so lang, in ihrer Mitte
 breitesten, oben und unten mit ihren beiden
 Wänden unter einem spitzen Winkel zusammen-
 laufend, und oben mit einem Ausgang versehen,
 durch den zwar das Tageslicht schien, aber keine
 Sonnenstrahlen unmittelbar hineinfallen konnten.
 Von den Wänden dieses Spalts rieselt beständig
 Wasser herab, und das Thermometer zeigte
 in darin, fern von meinem Körper $4,5^{\circ}$ R. an,
 ein deutlichen Beweis für die ansehnliche Quan-
 tität von Wärme, welche sich im Innern des Glet-
 chers selbst entbindet, und nothwendiger Weise
 in unsern Atmosphäre mittheilt. Die Wände die-
 ser kleinen Höhle waren bröcklicht, doch ziemlich
 hart, so dafs ich mein Messer nicht tief hineinsen-
 ken konnte, und die ganze Masse schien aus hori-
 zontalen Schichten von $\frac{1}{2}$ bis 1 Met. Dicke zusam-
 mengesetzt, durchgängig von gleichmäfsiger Consi-
 stenz und übriger Beschaffenheit, aber die einzel-
 nen Schichten miteinander durch eine etwa 3 Met.

dicke Lage einer sehr viel lockerern Masse verbunden, in welche mein Messer mit der größten Leichtigkeit drang, und von deren Ursprung ich mir keine genaue Rechenschaft geben kann.

Außer dem Mangel der Gletscher in jenem Theile des kaukasischen Gebürges, findet sich noch ein auffallender Unterschied zwischen denselben und den Alpen, und dieser betrifft die Gestalt der unteren Gränze des bestandigen Schnees, die Krümmungen oder Abweichungen derselben von der Horizontalen — eine von den Gletschern unabhängige, mit ihnen aber einer gemeinschaftlichen Ursache, der äußern Structur der Gebürgsoberfläche nämlich, zukommende Erscheinung. Die Krümmungen dieser Linie sind im Kaukasus, so weit die Beobachtungen reichen, nicht groß, und mögen sich wohl nicht viel über 100 Met. dis- und jenseit des Mittels erstrecken. Hier in den Alpen hingegen fand ich die Extreme um 600 Met. von einander abstecken. Mag dieser neue Unterschied beider Gebürge allgemein, oder nur auf die von mir besuchten Theile derselben beschränkt seyn, so ist immer interessant zu sehen, welchen unterschiedlichen Unterschieden der beiden Gebürge angehört. Der Kaukasus, bei aller Majestät seiner Formen, macht mehr den Eindruck von Einfachheit, Regelmäßigkeit seiner Bildung als die Alpen. Der Geolog erkennt dies an der innern Structur der Gebürgsmassen, und dasselbe scheint sich auch einer gewissen Entfernung schon dem bloßen Auge zu offenbaren. Welchen unregelmäßigen, unterbrochenen Lauf hat nicht die Bergkette an der südlichen Gränze der Schweiz, wie regellos ist nicht das ganze Gebürge zerrissen, wie ungleich-

Wichtig sind nicht seine hohen Rücken hier und dorthin vertheilt, wie zahlreich daher die großen Vertiefungen mitten unter ihnen, wo sich die großen, das Schweitzergebürge so sehr characterisirenden Landseen ansammeln konnten? Welche Einheit der Richtung und Erhebung über dem Meereshorizont bietet nicht dagegen der Kaukasus dem Reisenden beständig dar, solange er am Fuße desselben vom schwarzen bis zum kaspischen Meer, obgleich dem Kuban und Tareck hingeht? Man sieht hier eine fast ganz geradlinigt fortlaufende Kette, deren beschneierter Rücken von dem dort s. g. schwarzen Gebürge (dem untern nicht beschneieten Theil) durch eine ununterbrochene Linie getrennt ist, aus der dann erst die hohen Gipfel hervorragen, von denen ein paar die Höhe des Montblanc übersteigen, alle aber in die Kategorie der Berge ersten Rang gehören.

Treten wir ins Innere der beiden Gebürge, und verfolgen die Flußthäler, so sprechen wieder neue Erscheinungen für den angeführten Unterschied. Wir sehen den Tareck mit seinen Quellen unmittelbar der 5202 Met. hohen Schneegränze des Kaukasus entspringen, zwischen hohen aber nicht steil ansteigenden Bergen in offenen Thälern hinfließen, welche schon in der Höhe von 2540 Met. hängen, beträchtliche und zahlreiche Dörfer aufnehmen, und 300 Met. tiefer schon einen ansehnlichen Hain, schöngebaute Birken ernähren; wir sehen den Tareck sich dann am untern Theil des Gebürges in den großen Felsapalt von Dariel senken, und reißend, wie es seinem hohen Ursprung zukommt, aber in regelmäßigem Fall dem kaspischen Meer zulaufen. Verfolgen wir dagegen vom

südlichen Fusse der Alpen her, die Thäler der Sesia, der Lesa, des Lovenson gegen den M. Rosa hin, so gelangen wir zwar anfangs durch anmuthige, warme, vielbewohnte Gegenden; aber diese Thäler führen uns nicht bis ins Innre des Hochgebürges. Noch fern von der Schneegränze, bei etwa 1700 Met. verengen sie sich in wahre Schluchten, und begegnen hier den mächtigen Gletschern, oder sie schliessen sich plötzlich, und nun sieht man gegen den Hauptgebürgsrücken hin sich die Massen in zahl- und regellosen Formen übereinander häufen, die den Wanderer nur durch Irrwege tiefe Kessel und hohe Felskämme ins Innre gelangen lassen; in der geringen Höhe, wo das Thal sich schloß, verlor sich auch der Fluß entweder unter einem Gletscher, oder in eine Menge hin und da herabrieselnder Bäche; und im blinden Ende eines solchen Thals liegt auch schon das letzte Dorf, als der letzte bestandige Wohnsitz von Menschen; denn an den steilen Wänden kann zum Kornbau der Pflug nicht mehr geführt werden und an ihnen ermüden zuletzt auch die fleissigsten Hände, welche das Feld mühsam mit der Schaufel bauen. Kein Wunder also, wenn wir bei so regelloser Bildung der Bergabhänge, bei so frühem Verschwinden der weitem Thäler, dieser reichhaltigen Quelle gleichmässiger Temperatur, auch die Punkte des bestandigen Schnees früher erscheinen, seine untere Gränzlinie so weite Krümmungen beschreiben, so grosse Tiefen und zugleich so große Höhen erreichen sehen als es am Rosagebürge der Fall ist. —

Barometrisches Nivellement.

Sollten die mitgetheilten Untersuchungen über die Schneeegränze der Alpen einen dem Gegenstand angemessenen Werth erhalten, so mußten sie sich auf eine Messungsarbeit gründen, durch welche die Erhebung verschiedener Puncte des Gebürges über der Oberfläche des Meeres mit hinreichender Genauigkeit bestimmt würde. Das Barometer hat sich längst als ein überaus bequemes und sicheres Mittel für dergleichen Arbeiten bewährt, und ich ergriff es mit desto größerm Eifer, je mehr ich seinen Werth aus Erfahrung kennen gelernt hatte. Allein, welchen Weg einschlagen, um mit diesem Instrumente zu erreichen, was zu erreichen möglich ist? Ich fand in Mailand an der Sternwarte zu Brera in dem rühmlichst bekannten Astronomen und Professor *Cesaris* die größte Bereitwilligkeit mein Unternehmen zu unterstützen, indem Er mich erbot die Zahl seiner ohnehin täglich zweimal stattfindenden Barometerbeobachtungen zu verdoppeln, damit ich zu den correspondirenden Beobachtungen im Gebüрге desto weniger mit der Zeit beschränkt wäre. Herr Professor *Cesaris* hat mir diese seine Beobachtungen nach seiner Rückkehr auch freundschaftlichst mitgetheilt, und ich habe den gehörigen Gebrauch davon gemacht, wie ich in der Folge zeigen werde. Die Höhe der Sternwarte zu Brera über dem Mittelmeer ist aus andern ähnlichen Beobachtungen ziemlich genau bekannt, und so hatte ich denn alle die Mittel in Händen gehabt, deren sich bis jetzt die ausgezeichnetsten Naturforscher zu dergleichen Arbeiten bedienen. Allein mit welchem Recht hätte ich dieser Messung den Grad von Genauigkeit beimessen kön-

nen, dessen sie bedarf? Wie hätte ich von der Richtigkeit derselben Rechenschaft ablegen können? Es ist ja bekannt, daß unsere Atmosphäre ein höchst unbeständiges Wesen ist; daß sie den größten wie den kleinsten Veränderungen unterworfen ist, von deren Gegenwart wir uns nur zu oft, erst durch die Fehler in den Resultaten unsrer Berechnungen überzeugen, weil wir nicht im Stande waren, ihre Veränderungen wahrzunehmen, oder wenn wir sie wahrnahmen, in Rechnung zu bringen. Waren diese atmosphärischen Prozesse allgemein verbreitet, so könnte ihr Einfluss bei völlig gleichzeitigen Beobachtungen von keiner Bedeutung seyn. Aber sie sind zum Nachtheil dieser Messungen nur local, oft so local, daß von zwei Beobachtern in geringer Entfernung auseinander, sich der eine mitten in ihnen, der andere ganz außerhalb derselben befindet. Das barometrische Nivellement zwischen dem schwarzen und kaspischen Meer hat mich gelehrt, daß ein Abstand der beiden Beobachter von etwa drei geographischen Meilen zwar in der Regel hinreicht, um diese Fehler der ungleich vertheilten Witterungsbeschaffenheit zu vermeiden; zugleich aber auch daß, wenn gleich sehr selten, doch selbst noch bei dieser geringen Entfernung der Zufall über dem einen Beobachter, ohne Regen oder wahrnehmbares Gewitter, atmosphärische Prozesse erzeugen kann, die das Barometer um ganze Linien steigen oder fallen machen, während das Barometer des andern Beobachters keine Spur dieser Veränderungen erlitt, welche es nicht anzuzeigen ermangelte, sobald es in die Sphäre jenes Prozesses übergetragen ward. Der Abstand zwischen Mailand und dem M. Rosa von

Bei Tagereisen mußte mich also außer Stand setzen, die Grenzen der möglichen Localveränderungen im Druck der Atmosphäre an diesen beiden Orten, und mithin der möglichen Fehler in der Höhenbestimmung derselben anzugeben; ich konnte nicht einmal wissen, wann ich etwa Ursache hätte, Mißtrauen in die Beobachtungen zu setzen, oder mich auf ihre Richtigkeit zu verlassen; denn sind die Resultate bei dem scheinbar ungünstigsten Zuständen der Witterung aufs äußerste genau, und umgekehrt, zuweilen bei einer Witterung, die wir für die günstigste halten, voll der größten Fehler, nur wie es der Zufall will.

Diese Mängel in den noch üblichen Methoden der barometrischen Höhenmessungen überlegend, wendeten sich meine Blicke auf die Methode, welche ich mit Herrn von Engelhardt bei der Nivellirung des schwarzen und kaspischen Meers und des kaukasischen Hochgebürges befolgt hatte, und es lebte sich in mir lebhaft der Wunsch sie auch hier zur Ausführung zu bringen. Diese Methode besteht darin, daß man die ganze Entfernung zwischen dem Meeresufer und den ihrer Höhe nach, über denselben zu bestimmenden Puncten in viele kleine Stationen, von zwei bis drei geographischen Meilen abtheilt, eine jede derselben, als eine durch häufig gleichzeitige Beobachtungen an ihren Endpuncten, zu messende Höhe betrachtet, und auf diese Art durch Summirung der einzelnen Höhen nur auf eine etwas mühsamere, aber auch desto sicherer Art zur Kenntniß des senkrechten Abstandes der gegebenen Puncte, unmittelbar über dem Meereshorizont selbst gelangt. Man verfährt auf dieser Art zu nivelliren so, daß während der

Beobachter A, sein Barometer am Meeresufer beobachtet, der Beobachter B sich mit dem seinigen an dem nächsten, zwei oder drei Meilen entfernten Standpunct befindet, daß die Beobachtungen Verabredung genau zu derselben Minute geschehen, daß alsdann beide Beobachter zugleich Posten verlassen, der Beobachter A an den ersten Standpunct des Beobachters B, und dieser einen Standpunct weiter, an den dritten vom ersten aus gezählt, geht, daß sie dann beide zugleich beobachten, zugleich abreisen u. s. F., so die ganze Strecke auf diese Weise durchzogen. Die Wiederholung dieser Arbeit genau an denselben Standpuncten, liefert dann eine sichere Probe ihrer Gültigkeit. Die Resultate aus der oben angeführten Messung zwischen den beiden Meeren, zeigen, welcher Genauigkeit eine solche Arbeit fähig ist. Wie viel mehr ließe sich dieses nicht von einem Nivellement der Art erwarten, in der kleinen Entfernung von Genua bis zu den Quellen der Sesia, mitten durch Wohnsitze civilisirter Menschen hindurchgeführt, wo keine Horden freier Naturmenschen, wie die Völkerschaften des Kaukasus, die Operation stören; wo selbst die Beschaffenheit des Landes manche Vortheile darbietet, auf die wir in jenen wenig bewohnten, von den Russen gegen die kriegerischsten aller Völker, nur mit Mühe behaupteten Landstrich Verzicht leisten mußten?

Allein es stellte sich mir der Ausführung dieses Wunsches an diesem Orte ein größeres Hinderniß entgegen, als alle feindlichen Bewohner des Kaukasus sind — es fehlte mir an einem Begleiter, einem Begleiter wie ich ihn wünschte. Die weni-

Wochen, welche ich in Italien erst zugebracht
 reichten kaum zur Verfertigung der zu die-
 ses erforderlichen Instrumente hin; wie hät-
 te, aus weiter Ferne hergekommen, in dieser
 Zeit einen Freund finden können, der sich
 mit Eifer für meinen Plan, und die Me-
 se seiner Ausführung interessirt hätte? Kurz
 habe mich genöthigt, die Reise allein zu unter-
 nehmen, und wollte ich mich auf eine Zusammen-
 kunft der vom Prof. *Cesaris* in Mailand und von
 im Gebürge anzustellenden Beobachtungen we-
 der grossen Entfernung dieser Punkte nicht ab-
 verlassen, so mußte ichs versuchen der Sache
 andere Wendung zu geben, von welcher ich
 wegen ihrer Neuheit, und wegen des Ein-
 flusses mehrerer für uns noch nicht zu berechnen-
 den Umstände, den Grad von Genauigkeit nicht
 urtheilte, den das Resultat wirklich liefert, von
 der ich aber wenigstens einige Folgerungen zu
 ziehen hoffte, welche eine Annäherung zur Wahr-
 heit geben würden. Mein Gedanke war folgender:
 Ich theilte die Entfernung vom Ufer des Meeres,
 bei Genua bis ins Gebürge, wie zufolge des
 ursprünglichen Plans, in kleine Stationen abtheile,
 aber allein von einem Standpunct zum andern
 an jedem derselben die Beobachtung anstel-
 lende würde auf dem nächsten die gleichzeitige
 Beobachtung gemacht; wenn ich dann die Beobach-
 tungen des ersten und zweiten, des zweiten und
 dritten, des dritten und vierten Standpuncts u. s. f.,
 sich jede um ein paar Stunden später angestellt
 die andere, dennoch als gleichzeitige Beobach-
 tungen zusammenstelle und berechne, so muß ich
 das Resultat erhalten, in welchem sich durchgängig

ein und derselbe Fehler findet, der aus einer bekannten Quelle, nämlich der Zusammenstellung der ungleichzeitigen Beobachtungen als gleichgen, oder, aus den stündlichen Veränderungen des Barometerstandes hervorgeht, und sich mithin einer Schätzung unterwerfen, oder auf andere durch die Operation selbst wird eliminiren.

Das Wesen dieses Fehlers liegt darin, daß eine am Standpunct A z. B. um XI. VM., und eine am Standpunct B zwei Stunden darauf, gemachte Beobachtung so ansehe, als wären beide um XI. oder beide um I. angestellt, und ohne Rücksicht darauf nehme, daß, wenn ich an den Standpunct B gekommen bin, das Barometer, wäre es in A, nicht mehr dieselbe Quecksilberhöhe angeben würde, die ich um XI. dort beobachtete, sondern daß es sich vermindert hat, des eigenthümlichen s. g. stündlichen Wechsels im Druck der Atmosphäre um ein Gewisses gesunken hat, ohne daß irgend eine Witterungsveränderung vorgefallen sey, bloß deswegen, weil es I. und nicht XI. ist. Kam ich also in B an einen höhern Standpunct als A (was ich eine ansteigende Station nennen will), so hatte ich den Logarithmus des Barometerstandes in B von dem Logarithmus des Barometerstandes in A abzuziehen; da dieser aber wegen der Ungleichheit der Zeit der Beobachtung zu klein ist, so werde ich durch die Rechnung auch eine zu kleine Höhe von B über A erhalten. Kam ich in B an einen niedrigeren Standpunct als A (eine absteigende Station), so werde ich aus demselben Grunde die Station zu hoch berechnen. Wähle ich eine andere Tageszeit, und gehe z. B. um VI. VM. aus A, und komme um VIII. in B,

Es wird sich in dieser Zeit der atmosphärische Druck A vergrößert haben, und daher nach dem vorigen Falle durch Berechnung der gleichzeitigen Beobachtungen als gleich die Station, wenn sie ansteigend war größer, wenn sie absteigend kleiner gefunden werden, wirklich ist. Im Allgemeinen werden in der Zeit, innerhalb welcher das Barometer ansteigenden Stationen zu klein, die absteigenden zu groß, und in einer andern Tageszeit das Barometer steigt, jene zu groß, diese zu klein ausfallen.

In jeder Stunde des Tages, wenn gleich an demselben Orte, kommt ein solcher Wechsel des atmosphärischen Drucks an demselben Orte zu. Dieser Wechsel besitzt eine gewisse Regelmäßigkeit; allein ohne dass man konnte zur genauen Kenntniss des Gesetzes gelangen, welches diesem stündlichen Wechsel des Barometerstandes zum Grunde liegt, habe ich das Gesetz als Moment einer Correctur in der Berechnung einzuführen, machte ich mir die Bedenken, dass dieses ganze Phänomen Wirkung der Erwärmung oder unmittelbaren Erwärmung der Erde durch die Sonne ist; dass diese Erwärmung so wie der Lauf der Sonne selbst, ein sehr regelmäßiges Steigen und Fallen hat, viel regelmäßiger als unsere Thermometer an der Erdoberfläche anzugeben pflegen; dass der tägliche Auf- und Untergang der Sonne das Phänomen entsteht und verschwindet, und dass die Wirkungen desselben sich innerhalb der Zeit, die die Sonne über dem Horizonte steht, aufheben müssen, und dass also das Barome-

ter, welches auch sein Gang den Tag über, doch nach Sonnennntergang wieder auf derselben Höhe stehen muß, von welcher es vor Anbruch der Sonne ausging. Auf meinem Wege mußte ich Gebürge messe ich nun bloß, oder doch größtentheils bloß ansteigende Stationen; von diesen wird nach Obigem in jedem Tage ein Theil zur Berechnung zu groß, ein anderer zu klein ausfallen, beides aber um eine gleiche GröÙe, und wenn man den ersten und letzten von allen wahren Standpuncten des ganzen Tages genommenen Standpuncten ein gegenseitiges wahres Niveau erscheinert, so werden sich die Fehler der Messung compensiren. Gehe ich nun in umgekehrter Richtung, aus dem Gebürge dem Meere zu, so ist die Stationen absteigend, und auch von ihnen kann also wieder im Verlauf eines jeden Tages ein Theil um eben so viel zu groß berechnet werden, ein anderer zu klein, und zwischen Sonnenaufgang und Untergang haben sich die Fehler wieder aufgehoben. Hieraus folgt also im Allgemeinen, daß wenn jede einzelne der nach dieser Methode gemessenen Stationen Fehler enthalten wird, daß aber die Messung ganzer Strecken bei übrigens günstigen Umständen richtig ausfallen muß. So lieferte mein Nivellement für die Höhe des Lago Maggiore über der Sternwarte von Mailand, in sechs Stationen auf dem Hinwege 62,7 Mèt., auf dem Rückwege 60 Mèt., so erhalte ich die Höhe von Mailand über dem vorletzten Dorf in Val Sesia über der Sternwarte in 14 Stationen durch das Nivellement gleich 977,8 Mèt., durch das Rückniveaulement 979,8 Mèt., also auf eine dreitägige unbrochene Messung nur 2 Mèt. Fehler; gleiches

sind im Hochgebürge die Fehler, wenn gleich größer als diese, doch für die großen Höhen noch gering; das Nivellement von Riva nach Noversch im Val de Lys durch vier Stationen, deren eine 1716 Met. über Riva liegt, gab mir den Höhenunterschied beider Dörfer auf 455,9 Met., ich fand 465,4 Met. also um 9,6 Met. mehr als ich von Noversch über einen ganz andern Theil des Gebürges in zwei Stationen nach Riva hinübernivellirte; erhalte ich die Erhebung des höchsten meiner Landpuncte am M. Rosa, über dem Dorf Noversch durch drei Stationen gemessen, gleich 2556,2 Met., und auf dem Rückwege in zwei Stationen gleich 2545,2 Met., also nur ein Unterschied von 11 Met. oder $\frac{1}{33}$ der Höhe; wenn ich endlich also durch das ganze Nivellement bestimmten Höhen auf dem Hin- und Rückwege, und durch alle Winkelzüge im Hochgebürge miteinander summire, so schließt sich das Ende an den Anfang bis auf einen Unterschied von nicht mehr als 11,8 Met. an.

Zwei Umstände waren es vorzüglich, welche der Genauigkeit der Messung einigen Eintracht thun konnten. Erstens war es nicht wahrscheinlich, daß ich im ganzen Verlauf eines jeden Tages entweder lauter ansteigende, oder lauter absteigende Stationen haben würde, und es war dieß auf den Hin- und Herzügen im Gebürge selbst, wo man oft in einem Tage drei und viermal in bedeutenden Höhen auf- und absteigt, gar nicht einmal möglich. Zweitens war der glückliche Erfolg dieser Messungsmethode nur auf ein beständiges Wetter berechnet. Ein Nivellement mit gleichzeitigen Beobachtungen, innerhalb kurzen Distanzen, leidet durch die Unbeständigkeit des Wetters nicht viel

oder gar nicht, weil beide Barometer derselben Veränderung des Luftdrucks ausgesetzt sind. Hier aber stehen die zwei mit einander zu berechnenden Beobachtungen nicht nur dem Raume, sondern auch der Zeit nach auseinander, und sind daher vielleicht dem Uebelstande ausgesetzt unter verschiedenen Zuständen der Witterung angestellt zu werden, wenn gleich in viel geringerem Maaße als diejenigen gleichzeitigen Beobachtungen, welche auf viele Tagereisen weit von einander entfernt gemacht werden. Von dieser Seite betrachtet lag also der Erfolg meiner Unternehmung in der Hand des Zufalls; wie weit dieser ihre Genauigkeit fährdete, kann ich, weil dieser Einfluß einer directen Berechnung unfähig ist, nicht anders darthun, als daß ich auf das Nivellement selbst hinweise, auf die Uebereinstimmung seiner Resultate.

War ich einerseits bemüht durch die angegebene Methode dem Mangel der gleichzeitigen Beobachtungen, so gut es mir möglich war, abzuheffen, so kam mir andererseits ein Umstand zu Statten, welcher meine Arbeit um wenigstens sechs Tage abkürzte, ohne ihrer Zuverlässigkeit zu schaden. Die Erhebung nämlich von Mailand über dem Mittelmeer ist aus anderweitigen Beobachtungen ziemlich genau bekannt, so daß ich mein Nivellement nicht nöthig hatte am Meeresufer zu beginnen, sondern gleich in Mailand meinen ersten Standpunkt nehmen konnte. Die Kenntniß der Höhe von Mailand verdanken wir dem würdigen *Oriani*, der sie schon vor vielen Jahren gemessen und bekannt gemacht hat. Diese Höhe ist das Resultat aus einer Vergleichung des Mittels aus den 52jährigen auf der Sternwarte zu Brera in Mailand angestellten

Barometerbeobachtungen, mit den Barometerhöhen an verschiedenen Puncten der Küste des Mittelmeers, und den gleichfalls sehr zahlreichen Beobachtungen von Padua, berechnet nach einer eigenen von Oriani vorgeschlagenen Formel, welche ein Mittel zwischen den Formeln von *Le Roy* und *Bulburgh* hält, woraus 65,75 Tois. oder 128,21 Mèt. die Höhe des bei der Sternwarte zu Biera befindlichen Gartens über dem Meereshorizont folgt. Von derjenigen Saal dieser Sternwarte, in welchem sich das Passage-Instrument befindet, 17,82 Mèt. höher als der genannte Garten, und also 146,03 Mèt. über der Oberfläche des Mittelmeers erhaben, war der Standpunct meines Nivellements. Von diesem Ort trat ich unmittelbar meinen Weg gegen das Gebürge hin an, zunächst auf der grossen Simplonstrasse bis Sesto Calende am Lago Maggiore, und von da aus westlicher gegen die Sesia zu. Die Observationen machte ich von zwei zu zwei Stunden, zu welcher Zeit, wo ich mich auch befinden mochte, ich mein Barometer an dem schicklichsten Orte aufstellte, eine halbe Stunde lang der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt liess, und dann nach geschehener Beobachtung weiter ging, um es nach zwei Stunden wieder zu beobachten u. s. w. von Sonnenaufgang, an welchem ich die erste, bis zum Sonnenuntergang, an welchem ich die letzte Beobachtung jedes Tages machte. Tags darauf machte ich noch vor Aufgang der Sonne mein Barometer an dem letzten Beobachtungspunct auf, und fuhr dann wie zuvor. Im Gebürge selbst musste die Zeiteuthellung manchmal eine Ausnahme leiden, weil dort die Puncte der Beobachtung nicht sehr gleichgültig sind; so dass ich dort manche

Stationen von mehr oder weniger als zwei Stunden habe, ohne jedoch von dieser Norm um ein sehr Bedeutendes abzuweichen. Die Zeit von zwei Stunden, um welche die Standpunkte von einander entfernt sind, entspricht in dem ebenen Theil des nivellirten Landstrichs einer Länge von etwa sechs italienischen oder einer und einer halben geographischen Meile.

Den zweiten Standpunct nahm ich zwei Stunden nach der Beobachtung in Mailand, etwa $4\frac{1}{2}$ Meilen ausserhalb des Simplonthors, gleich neben der Landstrasse und zu gleicher Höhe mit demselben.

Dritter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, dem Dorfe Nerviano gerade gegenüber, etwa einen Meter über der Landstrasse.

Vierter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen jenseits Castellanza, bei der dort befindlichen Poststation Casina delle Corde genannt.

Fünfter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen zwischen Somma und Gallarate, noch $1\frac{1}{2}$ Meile von letzterem, etwa zwei Meter über der Landstrasse.

Sechster Standpunct, sechs Meilen vom vorigen eine halbe Stunde vor Sesto Calende, im Wald gleich neben dem Wege. Von hier aus ging ich nach Sesto, fuhr über den Tessin, und gieng längs des westlichen Ufers des Lago Maggiore gegen Arona, und nahm den

siebenten Standpunct vier Meilen von Sesto, ganz am Ufer des Lago Maggiore, einen halben Meter über seinem Wasserspiegel, unterhalb des Dorfes Dormelletto. Auf dem Rückwege, wo ich an diesem Punct bei Sonnenuntergang beobachtete, gieng ich noch zur Nacht nach Sesto, und nahm den

gingen darauf nicht wieder bei Dormelletto, um nicht unnöthigerweise das Stück Weges zurück zu gehen, meinen Standpunct, sondern bei Sesto, genau wieder einen halben Mèter über der Höhe des Lago Maggiore, also gewiss in demselben Niveau als den Abend zuvor. Das Hinnivellement bis zum Lago Maggiore giebt mir für die Höhe dieses Sees über meinem ersten Standpunct 203 Mèt., also 208,8 Mèt. über dem Mittelmeer, und das Rücknivellement vom genannten See nach Mailand 60,05, und über dem Meer 206 Mèt., also 2,8 Mèt. Unterschied. Das Mittel aus vielen gleichzeitigigen Beobachtungen am Lago Maggiore und in Mailand von den Professoren Oriani und Beris angestellt, geben jenem eine Erhebung über dem Meer von 108,1 Tois. oder 210,8 Mèt., was nur um 3,4 Met. vom Mittel aus meinen beiden Messungen differirt.

Achter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, am Dorfe Inverio auf dem Bergrücken, welcher das Lago Maggiore von Lago d'Orta trennt, etwa einen Schritt ehe man ins Dorf kommt, zwei Mèter über dem Wege.

Neunter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, nicht weit vom Dörfchen Buccione am Ufer des Lago d'Orta, einen Mèter über dessen Wasserspiegel. Da dieß wieder die letzte Tagesbeobachtung war, fuhr ich noch denselben Abend über den kleinen See nach Pella auf der andern Seite desselben, machte dort die Nacht zu, und nahm des andern Morgens meinen ersten Standpunct genau wieder einen Mèter über der Oberfläche des Sees, so daß sich hier das Nivellement, obgleich der Distanz

404 Parrot über die Schneegränze auf der

nach unterbrochen, doch dem Niveau nach ganz zusammenhängt.

Zehnter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen auf dem höchsten Punct des Weges von Pella über Arola nach Varallo, etwas seitwärts von diesem Wege, und ohngefahr 5 Mèt. über der Stelle, wo er sich über den Bergkamm selbst hinüberschlägt. Von diesem Punct aus hat man schon eine sehr deutliche Ansicht des in NW. gelegenen M. Rosa.

Elfter Standpunct bei Varallo, jenseit des Flusses der durch die Stadt läuft, bei dem letzten Hause am westlichen Ende der Stadt.

Zwölfter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen nicht weit vom Zusammenflusse der Sermenta und der Sesia, beim Dorf Guaisora, etwa 50 Schritte noch vor der Kirche, die am Eingang zum Dorfe steht, neben dem Wege.

Dreizehnter Standpunct, sechs Meilen vom vorigen, beim Dorf Failungio gleich hinter dem westlichen Ende desselben, zwei Mèter über dem Wege.

Vierzehnter Standpunct, sieben Meilen vom vorigen, beim Dörfchen Acurgo, neben dem Wirthshaus, etwa 7 Mèt. über der nahe vorbeifliessenden Sesia.

Fünfzehnter Standpunct im Dorfe Riva, dem vorletzten des Val Sesia, im Hof des Hauses des Dr. Carestia, das auf der grossen, ziemlich ebenen Terrasse steht, auf welcher der grösste Theil des Dorfes erbaut ist.

Sechzehnter Standpunct. An der Alpe Oleng, beim Gaven (Alphütte) des Pietro Spinga, eines der ersten Häuser beim Hinaufsteigen.

Siebzehnter Standpunct. Auf dem Kamm dessel-
Bergrückens, auf welchem die genannte Alpe
ist, etwa 25 Mèt. noch unterhalb des höchsten
Puncts auf diesem Wege, an einer kleinen Schmiede.

Achtzehnter Standpunct. An der Gressonay-Alpe
Giett, am Hause der Familie Schwarz.

Neunzehnter Standpunct, Dorf Noversch, dem
letzten im Val de Lys, ohngefahr am höchsten
Punct dieses Dorfs, beim Hause des Herrn Joseph
Mstein.

Zwanzigster Standpunct in der Region des be-
endigten Schnees am südlichen Abhang des M. Rosa.

Ein und zwanzigster Standpunct, der höchste mei-
Standpuncte *).

Denjenigen, welche einen Versuch zur Ersteigung des
höchsten Gipfels des M. Rosa machen wollen, mögen
viellicht folgende Notizen willkommen seyn, obgleich
mir derselbe fehlgeschlagen ist. Ein solcher Versuch ist
von der Südseite her d. h. aus den Thälern der Sesia
und Lera etwas schwierig, weil der Berg diesen Thä-
lern nur seine kleinern Spitzen zukehrt, von denen
fälschlich eine jede in seinem Thal für die höchste
gehalten wird. Es scheint mir diese gegen das Thal
von Macugnaga hin zu liegen; aber hier, allen Nach-
richten zu Folge, der Berg sehr schwer zu ersteigen
zu seyn. Am leichtesten gelangt man wahrscheinlich
aus dem Wallis zu seiner Absicht, da der nördliche
Abhang des M. Rosa zwar viel länger, aber auch viel
ebener ist. — Ich nahm meinen Weg von Noversch im
Lera Thal über die Alpe Gabet, den höchsten Hü-
ten in dieser Gegend, dann durch das s. g. Innro und
das Kaschlitz, Thäler, welche schon gleich unterhalb
der Schneegränze des M. Rosa liegen, und durch deren
Labyrinth sich nur der geübte Gemsenjäger finden kann.

406 Parrot über die Schneegränze auf der

*Zwei und zwanzigster Standpunct an der Schnee-
gränze des M. Rosa.*

*Drei und zwanzigster Standpunct bei der Betta-
Alpe, auf dem Rande des Felskamms, welcher den*

Ich hatte das Glück außer zweien denselben noch an dem Herrn Joseph Zumstein, einem rüstigen, für wissenschaftliche Unternehmungen sehr beiseiten jungen Grundbesitzer aus Noverich, einen sehr schätzbaren Begleiter zu haben. Ueber der Schneegränze hinaus aber hört auch das Reich der Jäger auf, und der Naturforscher muß sich selbst den Weg bahnen. Bald über der Schnee-gränze, an dieser südlichen Seite des Rosa, gelangt man an eine große, ziemlich sanft ansteigende Fläche des Berges, von welcher aus wegen der vielen Eisbänke, hohen Felsrücken und Spalten der Gipfel nur in einer Richtung zu erreichen ist, nämlich über einen rechts befindlichen Kamm, über welchen hinaus die Erreichung des höchsten Puncts nicht mehr ganz schwer zu seyn scheint; aber das Klettern auf der schiefen Kante desselben ist schon etwas gefährlich; von dichten Nebeln umgeben, die sich über das ganze Gebürge lagerten, folgte ich dem ernstesten Rath meiner Begleiter, ließ den bezeichneten Kamm zur Hälfte unbetreten und kehrte, nachdem ich die Höhe von 3900 Mtr erreicht hatte, zurück. Ich war um IV. Uhr Morgens aus Gabiott ausgegangen, und um XI. an diesem Punct gelangt. Außer einer bedeutenden Wärme und Röthe im Gesicht, so wie der Vermehrung meiner Pulsschläge auf 110, da sie in Noverich bei 1584 Mtr. 80 und in der Ebene nur gegen 70 in der Minute schlugen, konnte ich keine Veränderung in meinem physischen Zustande wahrnehmen. — Ich halte demnach, obnerachtet dieses mißgeglückten Versuchs, die wirkliche Ersteigung des höchsten Gipfels auch von dieser Seite nicht für unmöglich, wenn man nur darauf gefaßt ist, eine Nacht an der Schneegränze zuzubringen.

- Gletscher im Westen begrenzt, auf der grossen Betta-Ebene, an der obern Gränze der Lerchbäume.

Vier und zwanzigster Standpunct beim Dorf St. Giacomo, dem höchsten im Val d'Ayas, und wohl dem höchsten in der ganzen Gegend weit und breit, 5000 Mèter über dem Niveau des Lovenson.

Fünf und zwanzigster Standpunct beim Dorf Muntz am westlichen Abhang des Val Sesia, im s. g. Vogna, einem Nebenthal des erstern.

Für mehrere der hier aufgezeichneten barometrischen Standpuncte finden sich unter denen in Mailand vom Professor Cesaris angestellten Barometerbeobachtungen einige gleichzeitige, und andere die entweder wegen des geringen Zeitunterschiedes oder wegen der Beständigkeit des Barometerstandes an jenen Tagen in Mailand, mit meinen bürgsbeobachtungen als gleichzeitig zusammenge-
setzt werden können. Der Ort der erstern war ein Zimmer der Sternwarte zu Brera 10,9 Mèt. über dem bei derselben befindlichen Garten, und also 10,9 Mèt. über dem Meereshorizont erhaben. Die Resultate dieser Berechnung stimmen zum Theil mit den Resultaten des Nivellements und unter sich sehr genau überein, zum Theil aber weichen sie beträchtlich ab, wie es der grossen Entfernung der Beobachtungspuncte wegen auch nicht anders zu erwarten war; und die Uebereinstimmung wäre vielleicht nicht einmal so gross ausgefallen, wenn nicht die Genauigkeit von Seiten des Beobachters in Mailand einigen bedeutenden Mangeln seines Instrumenta gegengestanden hätte. Die Temperaturangaben hier nach einem in der Einfassung des Baro-

meters eingesenkten Thermometer gemacht, und mußten mir zugleich für Temperatur der Luft im Freien und des Quecksilbers im Barometer dienen. Die mir in Zoll und Linien mitgetheilten Beobachtungen sind in Metermaass übergetragen.

Tag.	Stunde.	Therm.	Barom.	Ort der correspond. Beob.	Haus über Meer
15. Sept.	X.	16,2	762,22	Varallo	555,5
16. —	VII. VM.	17,0	757,95	Olang - Rücken	555,5
17. —	X. 30.	18,0	759,07	Noversch	555,5
18. —	VII. NM.	17,3	755,91	— — —	555,5
19. —	X.	17,0	752,31	— — —	555,5
20. —	VII. NM.	16,6	750,73	— — —	555,5
21. —	X.	17,0	748,25	— — —	555,5
22. —	V. NM.	16,0	750,96	Varallo	555,5
23. —	VI. 30 VM	15,5	750,05	— — —	555,5
24. —	VII. NM.	15,8	750,27	Lago Maggiore	555,5
25. —	VI. 30 VM.	15,2	752,09	— — —	555,5

Die oben aneinandergesetzte Annahme von der täglichen Compensation der Fehler stellte mich zwar in Bezug auf die stündlichen Wechsel des Barometerstandes in Sicherheit, aber nicht in Bezug auf den stündlichen Wechsel der Temperatur der Luft. Wir bemerken nämlich, daß an heiteren ruhigen Sommertagen ein der freien Luft im Schatten ausgesetztes Thermometer in mittlern geographischen Breiten vom Sonnenaufgang bis etwa II steigt, dann bis ohngefähr IV. in der Regel an demselben Punkt stehen bleibt, und von IV. bis zum Untergang der Sonne wieder fällt. Messe ich nun eine barometrische Station auf die oben angegebene Weise zwischen II. und IV., so hindert mich nichts die an beiden Orten wirklich beobachteten Temperaturen für die denselben rücksichtlich ihrer relativen Höhe, eine zu einer und derselben

entlich zukommenden Temperaturen anzunehmen. Beobachte ich aber um X. am Standpunct A, um 1. am Standpunct B, so ist in dieser Zeit das Thermometer um einen ganzen Grad und $\frac{1}{2}$ gestiegen; soll ich nun beide Beobachtungen gleichzeitige berechnen, so habe ich in den berechneten Temperaturen gewiss nicht diejenigen, die der relativen Höhe der beiden Puncte entsprechen, und welche die Formel nothwendiger verlangt. Wollte ich eine derselben zum Grunde legen, und die andere zu Folge der absolut bestimmten Höhe der Standpuncte benutzen, so fragt sich, welche von beiden ich zum Grunde legen soll; denn, ist die beobachtete Temperatur in A 10° R., die in B 8° R., und B über 1000 Mèt. erhaben, so würde nach dem Gebräuche etwa 200 Mèt. Höhe auf jeden Grad, der Höhe zukommende Temperaturunterschied abzutragen; lege ich nun die Temperatur in A zum Grunde, so erhalte ich für die Temperatur in B 5° , und das Mittel ist dann $7,5^{\circ}$ R.; thut, lege ich die Temperatur des Standpuncts B von 8° zum Grunde, so erhalte ich 13° und also $10,5^{\circ}$ für das Mittel. Diese beiden in die Formel eingeführt müssen mir also zu sehr verschiedenes Resultat der Berechnungen, das im zweiten Fall zu groß, im ersten klein ausfällt. Wäre unsere barometrische Formel so beschaffen, daß sie den Einfluß der Temperatur auf die Elasticität der ganzen über jedes Barometer befindlichen Luftsäule, und nicht den Einfluß der Temperatur auf das Gewicht der zwischen beiden Standpuncten befindlichen Luft corrigirte, so fände jene Schwierigkeit nicht

Statt; man würde aladann für jeden Barometerstand eine Correctur der Temperatur der Luft abbringen, wie man eine für die Temperatur des Quecksilbers hat. Allein unbekannt mit dem Gesetz der Mittheilung der Wärme in den Regionen der Atmosphäre, welche über unsern Instrumenten schweben, und unbekannt selbst mit dem absoluten Einfluß dieser Wärme auf die Elasticität der ganzen Luftsaule, konnte man die Formel dieser Correctionsmethode nicht anpassen, sondern mußte sich an das specifische Gewicht der bloß zwischen beiden Standpuncten befindlichen Luftmasse halten. Diesen Knoten zu lösen, der die Wechsel der Temperatur der Luft und die Wechsel des Barometerstandes auf eine uns noch unbekannte Weise, und scheinbar ohne Regelmäßigkeit in einander verwebt, wählte ich, um das Resultat meiner Arbeit nicht durch zweifelhafte Correcturen schwankend zu machen, und ihre etwanigen Fehler nicht hinter unsichere Voraussetzungen zu verbergen, den kürzern Weg, nämlich die an den verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten beobachteten Temperaturen als die jenen zu gleichen Zeiten zukommenden, anzusehen, hoffend, daß wenn zwischen dem Wechsel der Lufttemperatur und dem Luftdruck ein bedingendes Verhältniß obwaltet, auch durch dieses die Fehler sich innerhalb der Zeit, da sich die Sonne über dem Horizont befindet, würden ausgeglichen haben; und demnach habe ich mich in der Berechnung des ganzen Nivellements der an den verschiedenen Stationen wirklich beobachteten Temperaturen für das Glied $\frac{t + t'}{420}$ unserer Formel ohne alle weitere Correctur bedient. Die

nach welcher ich gerechnet habe ist im

$$z = 18536 \left(\log. \frac{4330}{h'} \right) \frac{t + t'}{420}$$

z die zu findende Höhe bedeutet; 18536 den Coefficienten, der auf die Breite des Rosagebürges völlig anwendbar ist; h die beobachtete Barometerhöhe, T die Temperatur der Quecksilberhöhe, t die Temperatur der Luft am obern, t' dieselben Größen am untern Standpunct. Die einzigen Hilfstafeln, deren ich mich bediente, sind die gewöhnlichen Logarithmentafeln mit Ziffern. Mit welchem Rechte ich für die Temperatur der Luft und des Quecksilbers nur ein Barometer beobachte, wird sich bei der Beschreibung der Instrumente zeigen.

Die nachfolgende Tabelle enthält die auf den oben Stationen angestellten Beobachtungen, und das Resultat ihrer Berechnung; sie stehen dort ohne Corrupturen, die Barometerhöhen vom Niveaus des untern Quecksilberspiegels in Mètermaass, Temperaturen nach der Gotheiligen Scale. Der gleiche Abstand zwischen je zwei Standpuncten in Mètern, mit zwei Decimalstellen angegeben, um bei der Summirung der einzelnen Stationen nicht Fehler geflissentlich zu veranlassen, die durch Vernachlässigung der Decimalstellen nach der Aneinanderreihung von 46 Stationen schon bis auf mehrere Mèter gehen können. Die ganze Messung ist doppelt gemacht, auf dem Hinwege, von Mailand zum Rosagebürg, und auf dem Rückwege von Rosagebürg nach Mailand, indem ich beidemal ganz

412 Parrot über die Schneegränze auf der

genau dieselben Standpunkte für mein Barometru hatte; so daß also diese zwei Messungen zu ihrer wechselseitigen Berichtigung dienen können. In der Profilansicht dieser nivellirten Strecke habe ich mich für das Nivellement von Mailand bis Riva der Höhen bedient, welche mir die Hinreise gab, weil ich auf dem Rückwege einmal schlechtes Wetter hatte, und den Beobachtungen daher nicht ganz traue. Von Riva aus ins Geburge habe ich immer das Mittel der berechneten Höhen gewählt. Die Abweichungen der einzelnen Messungen waren übrigens nicht groß genug um, sie auf diesem Blatte mit hinreichender Deutlichkeit angeben zu können. Die Höhen sind gegen die horizontale Distanz der Standpunkte nach einem 18mal größern Maassstabe aufgetragen.

Tag.	Stunde.	Standpunkt.	Wetter.	Therm.	Barom.	Meteor.
Sept. 13.	X. 30.	Mailand	heiter	16,9	754,23	11,12
—	I.	Simplonstrasse	— —	18,9	755,61	13,39
—	III. 45.	Nerviano	— —	18,9	749,81	31,54
—	VI. 15.	C. delle Corde	— —	14,5	746,31	34,54
14.	VI.	ibid.	— —	7,9	748,78	30,90
—	VIII. 40	Simplonstrasse	— —	14,0	746,75	37,43
—	IX. 15.	Simplonstrasse	— —	16,5	749,01	111,56
—	I. 30.	Lago Magg	— —	16,9	752,35	64,6,53
—	IV.	Inverio	— —	14,8	734,98	48,1,46
—	VI. 15	Lago d'Orta	— —	12,5	744,53	106,1,12
15.	VI.	ibid.	— —	9,0	747,0	174,76
—	VIII. 3.	Arola-Rücken	— —	8,4	690,9	226,62
—	XI.	Varallo	— —	15,6	732,87	159,16
—	I. 30.	Guaiera	— —	15,5	723,81	758,09
—	IV.	Faulungo	— —	15,6	709,19	978,39
—	VI. 30.	Aeugo	— —	10,7	689,67	471,29
16.	VI.	ibid.	— —	7,0	688,15	
—	VIII. 50	Riva	— —	10,0	675,52	
—	I. 30.	ibid.	— —	15,9	675,39	
—	IV.	Olang - Alpe	— —	9,5	617,93	
—	VI. 30	Olang-Rücken	Wd Neb.	1,5	547,21	
—	VIII.	Gabiati-Alpe	heiter	5,5	580,55	

	Stunda.	Standpunct.	Wetter.	Therm.	Barom.	Meter.
27.	VI.	Gabiatt - Alpe	heiter	2,9	579 11	789,32
—	IX. 15.	Noversch	— —	9 8	638,65	
—	I. 30.	ibid.	— —	13,9	638,60	799,25
—	VII.	Gabiatt - Alpe	— —	5,9	579,16	
28.	IV. 15.	ibid.	bezogen	4 6	578 59	1207,19
—	VIII. 45	Monte Rosa	heiter	0,1	497 35	329 80
—	XL 15.	Monte Rosa	Nebel	— 0,9	477 03	479 26
—	I. 30.	Monte Rosa	Nebel	+ 4 1	506,97	4865,96
—	VI. 30.	Noversch	bezogen	8 5	636,68	
29.	XI.	ibid.	heiter	13 5	635,98	631,75
—	II. 45.	Betta - Alpe	— —	10,8	587 81	485,84
—	VI. 30.	St. Giacomo	bewölkt	7,5	622,73	
31.	VII 30.	ibid.	bezogen	8,3	621,92	1210,17
—	XI. 30.	Ayas Gletscher	Nebel	3,5	555,85	1205 37
—	II. 15.	St. Giacomo	bezogen	9 0	621,36	125,63
—	VI. 30	Noversch	— —	9,1	630 84	
32.	I. 30.	ibid.	— —	10 0	629 27	90,76
—	VI. 30.	Muntà	Nebel	8 4	622 21	
33.	VI. 45.	ibid.	d. N. Reg.	4,5	624 01	556 12
—	IX. 15.	Riva	heiter	10,0	668,45	745,95
—	I 30.	Olung - Alpe	bezogen	7,5	610,60	742,71
—	IV. 30.	Riva	die Nacht	10 0	668,19	
34.	VIII.	ibid.	stark. Reg.	8,0	667,37	152,01
—	IX. 30.	Acurgo	heiter	9 6	679 96	250,85
—	XI. 30.	Failungo	bezogen	12 2	699 38	153,24
—	II.	Guaifora	fein. Reg.	12,8	712,29	93,82
—	IV. 45.	Varallo	— —	11,9	720,11	
35.	VI. 15.	ibid.	bezogen	8,8	719,50	477,98
—	VIII. 45	Arola - Rücken	heiter	10,0	679 14	660,25
—	XI. 15.	Lago d'Orta	— —	19,0	735,44	
—	I. 30.	ibid.	— —	17,9	735,49	104,64
—	IV.	Inverio	— —	18,5	726 76	212,21
—	VI. 15.	Lago Maggiore	— —	10,5	745,56	
36.	VI.	ibid.	— —	9,2	744,64	39,81
—	VII. 15.	Simplonstrasse	— —	8,9	741,20	25,91
—	X.	ibid.	— —	15,0	739,96	29 48
—	I.	C. delle Corde	— —	18,8	745,15	44,39
—	III. 30.	Nerviano	— —	18,0	746,85	44,57
—	VI.	Simplonstrasse	— —	11,5	749 62	
37.	VIII. 15	ibid.	— —	11,8	751 47	7,51
—	X. 30.	Mailand	— —	15,0	752,68	

Das Barometer, dessen ich mich bei dieser Expedition bediente, unterscheidet sich von den gebräuchlichen, durch einige wesentliche Modificationen. Diese sind das Freistehen der Röhre, die eigene Construction des zu demselben gehörigen Thermometers; ersteres ist eine Idee, die ich erst vor vier Jahren schon an zwei Reisen mit dem glücklichsten Erfolg in Ausübung gebracht hat, und letztere bot sich mir erst auf die Anschaffung der zu dieser Reise nöthigen Instrumente bedacht war.

Taf. II. zeigt das Barometer mit seinem Thermometer in halber Naturgröße, mit Weglassung eines langen Stücks aus der Mitte, das sich nicht von den Enden unterscheidet, welche als vor demselben abgebrochen dargestellt sind. A ist das untere Gefäß, ganz cylindrisch 84,7^{mm} (3,34") im innern Durchmesser, und 42,5^{mm} (1,67") hoch. Die Schraube C muß mittelst eines dazwischen liegenden Leders fest schließen, und überdies durch die Vereinigung mit dem Gefäße von aussen durchschmelzendem Wachs verkittet seyn; sie dient zur Füllung des untern Gefäßes. Die inneren Theile dieses Gefäßes sind übrigens auch mit flüssigem Wachs getränkt, ohne daß aber eine Schicht demselben die innere Oberfläche deckt, sondern nur die Poren verstopft. B macht den Deckel des Gefäßes, hat die Figur zweier übereinander gestellter Cylinder, deren oberes von kleinerem Durchmesser ist; er schließt vermöge eines bei k anliegenden sehr gleichmäßigen feinen Leinwand vollkommen, und die Vereinigung des Deckels mit dem Gefäße ist von aussen her bei i gleichfalls durchschmelzendem Wachs ausgestrichen. Dieser

an zwei Stellen der Länge nach durchbohrt; einmal in der Mitte für den Durchgang der Barometerrohre d, die hier matt geschliffen, mit Faden umwickelt, und mittelst Tischlerleims eingeküttet ist; zweitens seitwärts, für den freien Durchgang der atmosphärischen Luft; dieses letztere Loch ist etwa 1^{mm} weit, und kann von aussen her durch das kegelförmige Ende einer eisernen Schraube n geschlossen werden, für welche ein eigenes (nicht ausgebildetes) Knie am Deckel befestiget ist, in welchem Knie sie sich auf- und abschrauben läßt. Um ganz sicher zu seyn, daß diese Oeffnung gut geschlossen sey, ist's gut, jedesmal nach geendigter Beobachtung, wo man die Schraube zudreht, ein Stückchen feines Leder zwischen deren kegelförmigen Ende und die Oeffnung zu legen.

Ein in Form eines Galgen gebogener starker Eisendraht (etwas dünner als die Barometerrohre), dessen beide Schenkel untereinander parallel sind, stützt sich mit seinen beiden Enden E in den obern schmälern Theil des Deckels. Diese Enden sind überdies mit einem eisernen Ring h verlöthet, der gerade um denselben Theil des Deckels paßt, und mit demselben durch vier Schraubchen g, recht fest vereinigt ist. Die Barometerrohre d, von 84^{cm} (oder 31" par.) Länge, und 4,96^{mm} (2,2" par.) innerem Durchmesser, ragt mit ihrem offenen Ende gerade bis in die Hälfte des untern Gefäßes herab, und ist hier ohne sich im mindesten zu verengen, nur ein wenig angeschmolzen, und so des scharfen Randes beraubt. Diese Rohre ist außer ihrer Verbindung mit dem Deckel, an drei Stellen unterstützt, d. h. bei 19, 38 und 84^{cm} (oder 7, 14, 31 Zoll) über dem Deckel des untern Gefäßes. Diese

416 Parrot über die Schneegränze auf der

Unterstützung besteht in einer elliptischen Holscheibe f, die in ihrer Mitte für den Durchgang der Röhre durchbohrt ist, mit ihren etwas ausgeschnittenen Enden gerade zwischen die beiden eisernen Träger paßt, und sammt diesen mit feinen Faden umwunden ist; ihre Oeffnung für den Durchgang der Barometerrohre ist mit einem Stück Leder ausgelegt. — Ueber der höchsten dieser ragen das blinde Ende der Barometerrohre um ein kleines Stückchen hervor.

Die Scale o besteht in einem schmalen etwas starken messingenen Lineal, von 38^{dm} (15" par.) Länge, in Millimeter getheilt, und an einem der eisernen Träger mittelst dreier Schrauben befestigt. Das Visir l ist ein viereckiger Kasten von Messing, der die Barometerrohre umgibt und über dessen obere, vordere und hintere scharfe Kante man visirt; es wird durch zwei Stahlfedern p, zwischen den beiden eisernen Stangen in seiner Lage genau erhalten, und kann leicht auf- und abgeschoben werden. Dieser kleine Kasten ist inwendig mit Leder belegt, so daß er der Barometerrohre, ohne sie jedoch ganz fest zu umschließen, für ihren obern Theil eine vierte Stütze darbietet, indem dieser Theil wegen der Beobachtung an hohen Standpunkten keine feststehende Stütze haben durfte, um das Visir frei auf- und abschieben zu können. Der Rand, mit welchem das Visir an dem Rande der Scale läuft, giebt den Nonius ab und zeigt die Zehntel der Millimeter (oder die zwanzigstel Linien), unmittelbar, wobei sich die halben Zehntel noch sehr bequem schätzen lassen.

Das Quecksilber ist in der Röhre ausgekocht, und das untere Gefäß mit Ausnahme von etw

(oder 5^{'''} par.) Höhe, mit Quecksilber gefüllt, daß das untere Ende der Barometerröhre bei einem mittlern atmosphärischen Druck noch etwa hineinreicht, und mit eben so viel Quecksilber beim Umkehren bedeckt ist. Unter diesen Umständen ist man vor dem Eindringen der Luft in die Röhre bei den Manipulationen des Instruments vollkommen sicher. Man stellt das Barometer auf, und setzt nach Wegnahme der Schraube durch die Oeffnung m, eine kleine Papierscale einer genau bestimmten Länge, und läßt sie in dem im Gefäß befindlichen Quecksilber schwimmen. Vom obern Ende dieser Scale mißt man den Abstand unmittelbar bis zum Anfangspunct der Röhre, welcher mit 0^{'''} bezeichnet ist, und bemerkt so den ganzen Abstand desselben über dem Niveau des untern Quecksilberspiegels. So ist das Barometer, ohne das missliche Schieben und Stellen der Scale zu haben, ein für allemal justirt; für die Beobachtung hat man nur jenen Abstand zu messen, und dann die Höhe in Rechnung zu bringen, um welche sich das untere Niveau bei den verschiedenen Abweichungen des Barometerstandes vom Normalstande hebt oder senkt, was sich aus dem Verhältniß der Durchschnitte der Röhre und dem untern Gefäßes unmittelbar ergibt.

Zwischen den beiden untern hölzernen Stützen der Röhre befindet sich ein Pendel q, d. h. ein gerader Eisendraht von mittlerer Dicke, mit seinem obern Ende in einer Glasröhre aufgehängt, und mit einem untern zugespitzten Ende, einem im Boden der Röhre bezeichneten Punct gegenüberstehend, mit dem er, wenn das Barometer senkrecht gestellt werden soll, genau übereinstimmen muß. Die Glas-

rohre ist oben und unten vor dem Zutritt der Luft verschlossen. Auf diese Weise konnte ich das Barometer entweder mittelst eines besondern Dreifußes an jedem schicklichen Orte, oder auch mittelst eines Bohrers an einem Baum aufhängen, und vermöge einer kleinen einfachen Vorrichtung auch an seinem untern Ende fixiren und senkrecht erhalten. Zur Reise kehrte ich das Barometer um, nachdem ich die Schraube *n* zuge dreht hatte, und steckte es in ein blechenes cylindrisches Futteral, von der Weite des Abstandes der beiden eisernen Träger des Barometers. In diesem Futteral hatte ich noch Platz für ein Reserveröhre, die ich im Nothfall Statt der andern einsetzen konnte; über das untere Gefäß zog ich dann einen ledernen Beutel, und konnte das Instrument auf diese Weise selbst im Regen ohne Nachtheil tragen.

Neben der beschriebenen Pendelvorrichtung also gegen das untere Drittel der Länge des Barometers, befindet sich das Thermometer *r*. — Dasselbe den Zweck nicht haben soll, in der kürzesten Zeit die Temperatur der Luft anzunehmen, sondern vielmehr dazu dient die Temperatur in der Barometerrohre befindlichen Quecksilbers genau als möglich anzuzeigen, so ist es nothwendig, daß sich sein Quecksilber gegen die äußere Atmosphäre auch ganz in derselben Relation befindet als das Quecksilber des Barometers. Dies ist nun bei unsern gewöhnlichen Thermometern der Fall nicht. Ihr Körper mag kugelförmig oder cylindrisch seyn, so ist immer die Glasmasse, aus der er besteht, sehr dünn, und mithin geeignet der Wärme des Medium einen sehr schnellen Durchgang zu gestatten.

da hingegen diese Wärme in der dicken Glas-
 se der Barometerrohre einen ungleich größern
 derstand findet. Aus diesem Grunde kann der
 g der Erwärmung des Quecksilbers im Baro-
 meter und den gewöhnlichen Thermometern, un-
 gleich gleichen Schritt halten, und wir werden
 er bei jeder Veränderung der Lufttemperatur
 der vom Thermometer angezeigten auf eine
 z andere Temperatur des Barometers schließen,
 dieses wirklich hat.

Diesem Nachtheil konnte ich nicht besser ab-
 zu als dadurch, daß ich ein Stück derselben
 re deren ich mich als Barometerrohre bediente,
 Stück von etwa 60^{mm} ($2\frac{1}{4}$ Zoll) Länge zum Kör-
 meines Thermometers machte, indem ich ein
 e desselben schloß, das andere mit einer
 en Thermometerrohre zusammenschmelzen ließ,
 dann das Ganze wie ein gewöhnliches Ther-
 meter füllte und scalirte. Die Scale ist von Pa-
 p, und sammt der Rohre des Thermometers in
 et was weitere Glasrohre eingeschlossen, und
 Ganze unten an die holzerne Stütze, oben an
 Pendelvorrichtung so befestigt, daß das Ther-
 meter ganz nahe vor der Barometerrohre steht,
 mit ihr allen Zuständen der Lufttemperatur
 z gleichmäßig ausgesetzt ist *).

Obgleich ich nicht keck als den Erfinder dieses für die
 barometrischen Höhenmessungen so nützlichen Ther-
 meters angeben darf, so kann ich doch nicht um-
 hin zu erwähnen, daß der Herr Hofrath *Hornor*, des-
 sen Bekanntschaft ich ein halbes Jahr nach gegenwär-
 tiger Reise, in Zürich machte, den nämlichen Gedan-
 ken gleichfalls gehabt, und denselben schon lange vor

Von einem solchen Thermometer konnte ich wohl mit Recht erwarten, daß es mit dem Barometer in Bezug auf Temperaturannahme völlig gleichen Schritt halten würde, da beide dem Eindringen der Wärme von außen her ganz gleiche Hindernisse in den Weg legen. Daß die Barometersäule ungleich länger ist als die Quecksilbersäule, die den Körper des Thermometers ausmacht, und daß das Verhältniß dieser Längen unbeständig ist, nachdem das Barometer steigt oder fällt, so daß die Quecksilbersäule des Barometers nach Umständen 8, 10, 14mal länger ist als die des Thermometers, und mithin der atmosphärischen Luft eben so vielmal größere Oberfläche zur Abkühlung oder Erwärmung darbietet, hat auf die Schnelligkeit der Temperaturannahme beider gar keinen Einfluss; denn in demselben Verhältniß als die Länge und Oberfläche der Barometersäule wächst, in demselben Verhältniß wächst auch die zu erwärmende oder abzukühlende Quecksilbermasse, mithin wird sich die zehnmal längere Barometersäule wohl 10mal stärker ausdehnen, als die Quecksilbermasse des Thermometers; aber sie wird diese Ausdehnung um keinen Augenblick früher oder später erleiden, worauf es hier einzig und allein ankommt.

Den directen Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptungen liefert folgender Versuch: ich

mir in Ausführung gebracht hat. Dieser Umstand hat mich übrigens gelehrt, wie leicht der Erfinder einer solchen Sache sich irren könnte, wenn er sich neben der Erfindung auch noch die Priorität derselben zuschreibt. —

Nachdem mir eine Barometerröhre von etwa 820^{mm} (32 Zoll) Länge, schnitt davon ein Stück, 60^{mm} (2 1/2 Zoll) lang ab, liess dann an diesem so wie am Ende von 760^{mm} (28 1/2 Zoll) das eine Ende zuschmelzen, das andere mit einer Thermometerröhre, an jenem mit einer feinen, an diesem mit einer gröbern, zusammenzuschmelzen, füllte dann beide mit Quecksilber, bestimmte an ihnen die festen Punkte, gab jedem eine Scale, und hatte auf diese Weise zwei Thermometer von völlig gleicher Construction, nur das eine etwa 15mal länger als das andere. Beide schraub ich miteinander bis auf die Nähe von etwa einem Daumenbreit, und zwar nur mittelst zweier kleinen starken steifen Leders, häng sie dann in freier Luft an verschiedenen Orten aus, und verglich ihren Gang. Die Temperatur der Luft variierte an diesen verschiedenen Orten von 12 bis 18° R., bald langsam und gleichmässig, bald schnell und unregelmässig, und niemals konnte ich zwischen dem Gang der beiden Thermometer einen grössern Unterschied wahrnehmen als von 0,15° R., ein Unterschied, bis zu welchem man die Thermometer von gewöhnlicher und viel leichter Construction (das lange von diesen beiden) schon selten überbestimmend findet, und der in diesem Fall sicher nur auf Rechnung der Bestimmung der festen Punkte, welche bei dem langen Thermometer nicht nach dem wahren Sied- und Eispunct, sondern nach einem andern Thermometer geschah, geschrieben werden musz, da der Unterschied immer nur auf der Seite war, nämlich positiv auf Seite des kleinen. Diese Versuche waren alle an schattigten Orten angestellt worden, wie sie für die gewöhnlichen Barometerbeobachtungen passen. Allein ich

wollte den Gang dieser beiden Thermometer auch in der Sonne prüfen, und hieng sie daher beide in freier Luft dem grollten Sonnenschein gerade entgegen, nur so, daß eins nicht das andere deckte, und in fünf Minuten waren beide von $14,1^{\circ}$ bis auf 17° R. gestiegen, und folgten dann beide bis auf etwa $0,1^{\circ}$ R. Unterschied den übrigen in der Temperatur der Luft vorfallenden Veränderungen eben so gleichmäßig.

Aus diesen Versuchen ist man wohl berechtigt zu schließen: 1) daß das beschriebene Thermometer allen Forderungen eines fürs Barometer bestimmten Wärmemessers Genüge leistet, 2) daß man mit Hülfe dieses Thermometers, und vermöge des Freistehens der Barometeröhre, nicht mehr gezwungen ist bei jeder Barometerbeobachtung allemal eine ganze Stunde lang und darüber zu warten, bis beide Instrumente die Temperatur der Luft angenommen haben, sondern die Zeit von einer Viertelstunde dazu vollkommen hinreicht, und daß man selbst keine Fehler von Bedeutung begehen wird, wenn man die Beobachtung anstellt, unmittelbar nachdem das Barometer aus der Kapsel gezogen und aufgestellt ist, weil auch innerhalb dieser Kapsel Barometer und Thermometer einerlei Temperatur ausgesetzt sind. Ich habe bei meinen Beobachtungen die Instrumente allemal eine halbe Stunde lang an ihrem Standpunct stehen lassen, bevor ich sie beobachtete, und war daher ganz sicher, daß sie die Temperatur der Luft völlig angenommen hatten, daß mir mithin das am Barometer befindliche Thermometer zugleich für die Temperatur der Luft diene. Mit einem sehr feinen Thermometer von gewöhnlicher Gestalt, habe

ich oft vergleichende Beobachtungen angestellt, und an diesem fast immer eine etwas andere Temperatur gefunden als das Thermometer am Barometer zeigte, aber eine bald höhere bald niedrigere, und sehr schnell wechselnde Unterschiede, je nachdem das Thermometer von einem wärmern oder kühleren Luftzuge getroffen wurde, Veränderungen, gegen welche das Barometer und sein Thermometer minder empfindlich waren, die aber auch nicht in die Rechnung kommen sollen, weil sie nur von zufälligen Umständen abhängig sind.

Chemische
Untersuchung des Aluminits *).

Vom

Professor F. STROMEYER in Göttingen.

Dieses zuerst bei Halle an der Saale, und späterhin auch an mehreren Orten in der Gegend umher aufgefundenen Fossil ist kürzlich von Herrn Webster auch in den Kreidefelsen bei Newhaven in Sussex in England entdeckt worden, wodurch also die noch von Manchem gehägte Meinung, daß diese Mineralsubstanz ein künstlich erzeugter Körper seyn möchte, vollends widerlegt wird, und sich dieselbe als ein besonderes Naturproduct des aufgeschwämmten Landes bewährt.

Durch die Güte des Herrn Sowerby zu London erhielt ich vor einiger Zeit ein Exemplar von diesem Englischen Aluminite, welches ich zu nachstehender Analyse aufopferte, weil das genaue Mischungsverhältniß desselben weder vom Herrn Wollaston noch von dem verstorbenen Tennant, welche beide denselben untersucht und für ein basisch-schwefelsaures Alunnerdesalz erkannt haben, bestimmt worden ist, und es außerdem zur Ausmittelung der wahren Natur dieser Mineralsubstanz

*) Eine vorläufige Notiz dieser im April 1816. schon vollendeten Analyse findet man in *Gilbert's Annalen der Physik.* Jahrgang 1816. B. 54. S. 104.

doch erforderlich ist, zu wissen, ob sie auch in Hinsicht des Verhältnisses ihrer Bestandtheile mit dem Hallischen Fossile genau übereinkomme. Da nun aber das Resultat meiner Analyse dieses Aluminits von dem, welches Herr Simon *) vor mehreren Jahren von dem Hallischen bekannt gemacht hat, abwich; so veranlaßte mich dieses auch die Untersuchung des Aluminits von Halle und von Morl damit zu verbinden.

I.

Aluminit von Newhaven in Sussex in England.

Derselbe kommt, wie der Hallische, in Nieren vor, die ebenfalls mit Gyps und Eisenocker durchwachsen sind, hat ein kreideartiges Ansehen, eine schneeweisse Farbe, ist undurchsichtig, erdig, weich, so daß er sich mit dem Messer leicht schneiden läßt und zugleich auch etwas zerreiblich, doch nicht ganz so weich und zerreiblich als der Hallische. Durch eine Lupe betrachtet, zeigt er gleichfalls ein sehr feinkörniges schuppiges Gefüge.

Sein specifisches Gewicht fand ich bei einer Temperatur von 15°,55 C und einem Barometerstande von 0^m,7505 = 1,7054.

A.

a) Vor dem Löthrohre erhitzt gab dieses Fossil beim Glühen etwas Schwefelsäure aus, änderte dabei aber nicht merkbar seine Gestalt, ausser daß es anfangs am Volumen etwas Weniges abnahm. Erst bei einer lange fortgesetzten Einwirk-

*) Scherer's Journal d. Chem. B. 9. S. 262.

kung der Löthrohrflamme erhielt es auf der Oberfläche ein schwaches emailirtes Ansehen.

- b) In einem Platinlöffel vor der *Marcer'schen* Lampe erhitzt, stieß es ebenfalls, sobald es ins Rothglühen kam, schwefelsaure Dämpfe aus, und erlitt dabei auch nur bloß anfangs eine geringe Verminderung seines Volumens.

Wurde dasselbe aber in einer Platinzange der unmittelbaren Einwirkung des Flammenkegels dieser Lampe ausgesetzt, so daß es blendend weiß glühete, so kam es zum völligen Fluß und schmolz zu einer durchsichtigen und farblosen Glasperle.

Da der Aluminat, wie schon *Klaproth* gezeigt hat, und auch die nachstehenden Versuche bestätigen, beim Glühen seine Schwefelsäure gänzlich verliert, und als reine Alaunerde hinterbleibt, so gewährt dieses Verhalten des Fossils ebenfalls einen Beweis, daß man mit Hülfe dieser trefflichen Schmelzgeräthschaft auch die Alaunerde, welche bis dahin noch durch kein Feuer zum völligen Fluß gebracht werden konnte, vollkommen schmelzen kann*). Ich wiederholte daher diese Versuche sogleich mit chemisch-reiner Alaunerde, welche durch Ammoniak aus den reinen salpetersauren und salzsauren Auflösungen dieser Erde gefällt worden war, und hatte jetzt gleichfalls das Vergnügen, auch diese reine Alaunerde mit Leichtigkeit zum Fluß kommen

*) Bekanntlich hat man seitdem auch mit Hülfe des *Neumann'schen* Gebläses die Schmelzung dieser Erde bewerkstelligt.

- und zu einem stark durchsichtigen, völlig ungefärbten Glaskügelchen zusammenschmelzen zu sehen. Dabei verhält sich die Alaunerde ganz so, wie die Kieselerde, und nimmt zuvor auch, ehe sie in wirklichen Fluss kömmt, eine emailleartige Beschaffenheit an. Uebrigens ist sie um etwas leichtflüssiger als die Kieselerde, und lässt sich daher auch in größern Stücken schmelzen.
- c) In einer Glasröhre zwischen Kohlenfeuer erhitzt gab der Alúminit eine reichliche Menge Wasser aus, und als die Hitze bis zum Glühen gesteigert wurde, entband sich zugleich auch Schwefelsäure.
- d) In einem Platintiegel eine halbe oder ganze Stunde einem starken Weißglühfeuer ausgesetzt, verlor derselbe nach einem Mittel der fünf nachstehenden Versuche 69,515 pC. am Gewicht:

Verlust durchs Trocknen in einem Platttiegel auf einer sehr stark er- hitzten Eisenplatte.										Verlust durchs Glühen.			
Anzahl der Versu- che.	Menge des angewand- ten Alu- minits.	Menge des Rückstan- des nach dem Trocknen.	Verlust durch das Trocknen.	Auf 100 Theile be- rech- net.	Mittel aus diesen Versu- chen.	Menge des Rückstan- des nach dem Glü- hen.	Verlust durch das Glühen.	Auf 100 Theile berech- net.	Mittel aus diesen Versu- chen.				
I.	3,154 Grm.	1,595 Grm.	0,759 Grm.	35,237	} 55,969	0,648 Grm.	1,506 Grm.	69,9164	} 69,515				
II.	1,000 —	0,635 —	0,567 —	36,700		0,299 —	0,701 —	70,1					
III.	2,000 —	—	—	—		0,626 —	1,374 —	68,7					
IV.	1,256 —	—	—	—		0,385 —	0,871 —	69,547					
V.	2,920 —	—	—	—		0,890 —	1,030 —	69,520					

Die geglüheten Stücke hatten übrigens noch ihre vorige Gestalt erhalten, und nur ihr Volumen hatte etwas abgenommen. Zwischen den Flä-

lassen sie sich mit Leichtigkeit in Staub zerdrücken, lösten sich aber jetzt nur höchst schwierig und erst nach langer Digestion in Säuren auf, wobei die Stücke jedesmal zuvor gallertartig wurden. Die erhaltene Auflösung wurde, falls der Aluminit nicht gypshaltig gewesen war, auch nicht im Mindesten durch salzsauren Baryt getrübt, und verhielt sich, bis auf eine geringe Beimischung von Eisen, ganz wie eine reine Alaunerde-Auflösung; woraus hervorgeht, daß der Aluminat durch Glühen die Schwefelsäure vollständig fahren läßt, und im Zustande chemisch-reiner Alaunerde hinterbleibt.

Aus dem Verhalten dieses Fossils im Feuer ergibt zugleich, daß die der Alaunerde bisher zugeschriebene Eigenschaft sich im Feuer auf sich selbst zurückzuziehen keinesweges dieser Erde selbst zukommt, sondern eine Eigenthümlichkeit ihres Hydrats ist.

B.

5,95 Grm. dieses Aluminits, die von allem sichtbar eingemengten Gyps und Eisenocker auf das sorgfältigste getrennt worden waren, wurden zuerst mit Wasser, und nachdem sie davon gehörig getränkt worden waren, auch mit einer angemessenen Menge mäßig starker Salzsäure übergossen. Sie lösten sich darin nach einigen Stunden schon in der Kälte ohne alle Effervescenz bis auf einen geringen Rückstand auf, welcher in kleinen Gypskristallen bestand und nur 0,008 Grm. am Gewicht betrug.

Die in (a) gewonnene salzsaure Auflösung war völlig farblos und lieferte auch, nachdem sie mit etwas Salpetersäure versetzt und gekocht

430 Stromeyer's Analyse des Aluminit.

worden war, beim Verdunsten eine ungefärbte Salzmasse. Diese in Wasser wieder aufgenommen und kochend durch atzendes Ammoniak gefällt, gab 1,151 Grm. geprühte Alaunerde.

- c) Um die Reinheit der erhaltenen Alaunerde von (b) näher zu erforschen, wurde sie in Schwefelsäure aufgelöst und die Auflösung mit ätzendem Kali im Uebermaass versetzt, wodurch der zuerst entstandene Niederschlag bis auf einige Eisenoxydhydrat-Flocken völlig wieder aufgelöst wurde.
- d) Hierauf wurde die von b hinterbliebene Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und gekocht, wodurch 0,004 Grm. kohlensaurer Kalk ausgeschieden wurden, welche 0,0068 Grm. Gyps entsprechen.
- e) Nach Absonderung des kohlensauren Kalks wurde die rückständige ammoniakalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und nun mit salzsaurem Baryt gefällt, wodurch aus derselben 2,675 Grm. geprühter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden. Nimmt man nun in 100 Theilen geprühten schwefelsauren Baryt die Menge der Schwefelsäure zu 54,0 Theile an, so werden durch die erhaltenen 2,675 Grm. dieses Salzes 0,9095 Schwefelsäure angezeigt, wovon 0,0051 Grm. auf den Gyps und die übrigen 0,9064 Grm. auf die Alaunerde kommen.

Aus den zu dieser Analyse verwandten 5,95 Grm. Aluminit sind diesen Versuchen zufolge an Alaunerde, Schwefelsäure, Gyps und Eisenoxydhydrat gewonnen worden:

Stromeyer's Analyse des Aluminits. 431

Alaunerde nach b und c.	. . . 1,1510 Grm.
Schwefelsäure nach c.	. . . 0,9064 —
Gyps nach (d: 0,0068) (a. 0,0080)	. . . 0,0148 —
Eisenoxydhydrat nach c.	. . . eine Spur.

Hiernach würden in 100 Theilen dieses Aluminits enthalten seyn:

Alaunerde	29,2875
Schwefelsäure	23,0656
Gyps	0,3766
Eisenoxydhydrat	eine Spur

52,7277.

Oder den Gyps und das Eisenoxydhydrat als bloß zufällige Gemengtheile nicht mit gerechnet:

Alaunerde	29,598
Schwefelsäure	23,126

52,524.

C.

Diese Analyse wurde hierauf mit 7,954 Grm. des Fossils wiederholt. Beim Auflösen in Salpetersäure hinterließen diese an Gyps, Eisenoxydhydrat und unaufgelösetem Aluminat 0,114 Grm.

Um nämlich den, dem Fossile bloß eingemengten Gyps nebst dem Eisenoxydhydrat möglichst zu sondern und ihre Mitauflösung zu verhüten, wurde die Auflösung nicht bis zur vollständigen Aufnahme alles angewandten Aluminits fortgesetzt, und es gelang auch auf diese Weise den größten Theil dieser Substanzen zu trennen; obgleich dessen ungeachtet ein Antheil davon doch mit aufgenommen wurde, wie aus dem Verlauf dieser Analyse erhellen wird.

432 Stromeyer's Analyse des Aluminit.

- b) Aus der Auflösung (a) wurde nun zuerst die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt niederschlagen, wodurch 5,460 Grm. gegläuhter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden, die einer Menge von 1,8564 Grm. Schwefelsäure entsprachen.
- c) Nachdem aus der hinterbliebenen Auflösung (b) der überschüssig zugesetzte Baryt durch Glauber-salz fortgeschafft worden war, wurde dieselbe mit ätzender Kalilauge, der eine geringe Menge koh-lensaures Kali zugesetzt worden war, bis zur Wie-derauflösung der Alaunerde versetzt, wobei ein geringer rothbraungefärbter Rückstand hinterblieb, welcher in Salzsäure aufgelöst und zuerst durch Ammoniak und nachgehends durch kohlensaures Kali gefällt in 0,017 Grm. Eisenoxydhydrat und 0,024 Grm. kohlensauren Kalk zerlegt wurde. Die erhaltenen 0,024 Grm. kohlensauren Kalk zeigen einen Gypagehalt von 0,04095 Grm. an, so daß also von den in (b) gewonnenen 1,8565 Grm. Schwefelsäure für den Gyps 0,0189 Grm. abgehen.
- d) Aus der alkalischen Auflösung von (c) wurde nun auch die Alaunerde durch Salmiak gefällt. Die Menge der dadurch gewonnenen Alaunerde betrug im gegläuhten Zustande 2,323 Grm.

Die zu dieser Analyse verwandten 7,954 Grm. Aluminit sind demnach zerlegt worden in

Alaunerde nach d.	2,3230
Schwefelsäure nach b.	1,8575
Gyps nach c.	0,04095
Eisenoxydhydrat nach c.	0,0170
Unaufgelösten Rückstand nach a.	0,1140

Stromeyer's Analyse des Aluminits. 433

Dieses giebt auf 100 Theile berechnet:

Alaunerde	29,2054
Schwefelsäure	25,1016
Gyps	0,5150
Eisenoxydhydrat	0,2157
Unaufgelöster Rückstand . .	1,4332
	54,4689.

Oder 100 Theile reiner Aluminitt enthalten:

Alaunerde	29,8505
Schwefelsäure	25,6140
	55,4645.

D.

Da der Aluminitt durch Glühen seinen Gehalt an Wasser und Schwefelsäure vollständig verliert, und im Zustande reiner Alaunerde zurückbleibt: so wurde diese Eigenschaft des Fossils jetzt benutzt um die Resultate der beiden vorstehenden Analysen in Bezug auf die Menge der in dem Aluminitt enthaltenen Alaunerde zu controliren.

*) Zu dem Ende wurden 2,92 Grm. Aluminitt eine Stunde im Platintiegel geglüht, worauf sie nur noch 0,89 Grm. wogen, und mithin 2,03 Grm. durch Glühen verloren hatten.

*) Die von a rückständigen 0,89 Grm. geglüheten Aluminitt löste ich nun in Schwefelsäure auf, und versetzte die Auflösung kochend mit Kalilauge, der zuvor etwas kohlensaures Kali hinzugesetzt war, bis zur völligen Wiederauflösung der anfangs gefällten Alaunerde. Hierbei wurden 0,019 Grm. kohlensaurer Kalk ausgesondert, welche 0,02555 Grm. wasserfreien schwefelsaurem Kalk

434 Stromeyer's Analyse des Aluminits.

oder 0,032556 Grm. Gyps entsprechen, so daß also die Menge der in 2,92 Grm. Aluminits enthaltenen Alaunerde 0,8645 Grm. und mithin die der Schwefelsäure und des Wassers 2,02514 Grm. beträgt, welches auf das genaueste mit dem durch Glühen erlittenen Gewichtsverluste übereinstimmt.

Nach diesen Versuchen bestehen also 100 Theile des Newhavener Aluminits aus

Alaunerde	29,608
Schwefelsäure und Wasser . .	69,284
Gyps	1,108
	<hr/>
	100,000.

Oder 100 Theile reiner Aluminits sind zusammengesetzt aus:

Alaunerde	29,938
Schwefelsäure und Wasser . .	70,062
	<hr/>
	100,000.

E.

- a) Um nun auch in Erfahrung zu bringen, ob das Aluminits Kali enthalte, wurden 5,608 Grm. desselben in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung kochend durch Ammoniak im Uebermaass gefällt, und der dadurch bewirkte Niederschlag noch eine Zeitlang hindurch mit Ammoniak gekocht.
- b) Nach Absonderung des gefällten Alaunerdehydrats wurde die rückständige Flüssigkeit verdunstet und die trockene Salzmasse in einem Platintiegel bis zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze geglüht. Es hinterblieb indessen nur ein höchst unbedeutender Rückstand, welcher sich schwierig im Wasser auflöste und aus dieser Auflösung beim freiwilligen Verdunsten derselben in

reinen Gypsnadeln anschafe, deren Menge nur 0,016 Grm. betrug.

c) Die in (b) ausgeschiedene Alaunerde wurde noch feucht in Aetzlauge getragen, und damit gekocht, wodurch sie sich bis auf 0,028 Grm. kohlensaurer Kalk nebst einer Spur Eisenoxydhydrat auflöste. Diese 0,028 Grm. kohlensaurer Kalk entsprechen 0,0475 Grm. Gyps.

d) Aus der alkalischen Auflösung wurde hierauf die Alaunerde von Neuem mittelst Salmiak gefällt. Geglüht wog dieselbe 1,0755 Grm.

Durch diese Analyse ergibt sich also die völlige Abwesenheit eines Käligehalts in unserm Fossile.

An Alaunerde, Gyps und Eisenoxydhydrat sind bei dieser Gelegenheit in demselben außerdem aufgefunden worden:

Alaunerde nach d. 1,0755 Grm.

Gyps nach (b. 0,0160)
(c. 0,0475) . . . 0,0635 —

Eisenoxydhydrat nach c. . . eine Spur.

Hiernach enthält der angewandte Aluminitt in 100 Theilen:

Alaunerde 29,7533

Gyps 1,7600

Eisenoxydhydrat eine Spur.

Oder im reinen Aluminitt kommen vor Alaunerde 50,286.

* * *

Vergleicht man nun die Resultate dieser verschiedenen Analysen mit einander: so wird man finden, daß dieselben nur sehr wenig von einander

436 Stromeyer's Analyse des Aluminits.

abweichen; und man wird daher, ohne sich sehr von der Wahrheit zu entfernen, nach einem Mittel derselben die Mischung dieses Fossils bestimmen können.

Läßt man dabei den Gyps und das Eisenoxydhydrat als der Mischung dieses Mineralkörpers nicht angehörige und ihm bloß eingemengte Substanzen außer Acht: so sind diesen Versuchen zufolge 100 Theile Aluminit von Newhaven in Sussex zusammengesetzt, aus:

Alaunerde	29,868
Schwefelsäure	23,570
Wasser	46,762
	<hr/>
	100,000.

II.

Aluminit von Halle an der Saale.

A.

100 Theile dieses Aluminits verloren durch Glühen nach einem Mittel zweier Versuche 69,5.

B.

Aus 5,285 Grm. desselben, welche ich in Salzsäure auflösete und nachgehends auf eben diese Weise wie oben I. C. den Aluminit von Newhaven zergliederte, wurden erhalten:

Alaunerde	1,576 Grm.
Schwefelsäure	1,225 —
Thon nebst Gyps	0,016 —
Eisenoxydhydrat	0,020 —

Demnach sind in 100 Theilen des hallischen Aluminits enthalten:

Stromeyer's Analyse des Aluminits. 437

Alaunerde	29,8202
Schwefelsäure	23,1788
Eisenoxydhydrat	0,3784
Gyps und Thon	0,3027
	<hr/>
	55,6801.

C.

Diese Analyse mit 5,0 Grm. Aluminitt wiederholt lieferte:

Alaunerde	1,5060 Grm.
Schwefelsäure	1,1550 —
Eisenoxydhydrat	0,0150 —
Gyps	0,0175 —
Thon	0,0500 —

Dieses giebt auf 100 berechnet:

Alaunerde	50,12
Schwefelsäure	23,10
Eisenoxydhydrat	0,30
Gyps	0,35
Thon	0,60
	<hr/>
	54,47.

Nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen ind mithin in 100 Theilen des Aluminits von Halle an der Saale enthalten:

Alaunerde	30,2629
Schwefelsäure	23,5651
Wasser	46,3720
	<hr/>
	100,0000.

III.

Aluminitt von Morl bei Halle.

A.

100 Theile dieses Aluminits verloren durch Glühen 68,6 Theile.

1,830 Grm. desselben auf dieselbe Weise, der Hallische zergliedert, gaben

Alaunerde	0,5550 Grm.
Schwefelsäure	0,4228 —
Gyps	0,0500 —
Eisenoxydhydrat	0,0050 —
Thon	0,0120 —

Dieses auf 100 berechnet, beträgt:

Alaunerde	50,2185
Schwefelsäure	23,1038
Gyps	1,6400
Eisenoxydhydrat	0,1640
Thon	0,6550
	<hr/>
	55,7815

Mithin sind in 100 Theilen des Aluminats von Morl bei Halle enthalten.

Alaunerde	50,807
Schwefelsäure	25,554
Wasser	45,649
	<hr/>
	100,000

* * *

Aus dieser Untersuchung ergiebt sich nun völlige Identität des Englischen Fossils mit von Halle und Morl.

Auch bestätigt dieselbe auf das Vollkommene die Meinung, daß dieser Mineralkörper ein basisches schwefelsaures Alaunerdesalz sey. Denn nimmt man zufolge der Versuche des Herrn *Berzelius* (*Göteborgs Annal. B.* 40. S. 262.) an, daß 100 Theile Alaunerde sich im neutralen Zustande mit 254,1 Th.

Schwefelsäure verbinden, und sieht das für den Aluminit von Newhaven aufgefundenene Mischungsverhältniß als das der Wahrheit am meisten entsprechende an: so enthält dieses Mineral auf 100 Theile Alaunerde 78,24 Theile Schwefelsäure und folglich nur ein Drittel der Menge Schwefelsäure, welche erfordert wird, um diese Basis im neutralen Zustande zu sättigen. Auch ist darin die Menge des Sauerstoffs, welche in der Basis enthalten ist, der, welche die Säure in sich schließt, gleich; denn der Gehalt des Sauerstoffs in 100 Alaunerde beträgt 46,82 und in 78,24 Theilen Schwefelsäure 46,944; welches alles ganz den Erfahrungen über die Mischung der basischen-schwefelsauren Salze gemäß ist.

Man wird also hinführo den Aluminit in dem Mineralsystem nicht mehr bei den thonartigen Fossilien aufführen können, sondern derselbe muß neben dem Alaun zu stehen kommen.

Aus eben den Gründen wird auch die, diesem Mineralkörper noch von einigen Mineralogen beilegte Benennung *reine Thonerde* nicht weiter Statt finden können, und dafür der gewifs weit angemessenere Name *Aluminit* allein zur Bezeichnung dieses Fossils angewandt werden müssen.

Chemische
und physiologische Untersuchungen über
die Ipecacuanha.

Von

PELLETIER und MAGENDIE.

Eine in der Akademie der Wissenschaften den 24. Febr. 1817
gelesene Abhandlung.

(Im Auszuge von Robiquet.)

Uebers. aus den *Annales de Chimie et de Phys.* Februarheft
1817. Seite 172. u. fg. vom Dr. Bischof.

Die Verfasser dieser Abhandlung haben, da sie sich überzeugt hielten, daß man noch lange nicht im Besitze einer genauen Kenntniß der Natur dieser kostbaren Wurzel ist, welche der gegenwärtige Zustand der Wissenschaft zu erreichen gestattet, sie neuen Untersuchungen unterworfen, und unsere Kenntnisse mit verschiedenen merkwürdigen Thatsachen, die von großem Nutzen, sowohl für die Chemie als für die Medicin sind, bereichert.

Nach vorausgesandter Geschichte der Ipecacuanha und summarischer Anzeige der hauptsächlichsten Resultate, welche durch die letztern Chemiker, die sich ihrer Untersuchung unterzogen haben, zu Tage gefördert worden, zeigen Pelletier und Magendie unmittelbar den Weg an, den sie in der Analyse der braunen Ipecacuanha von der *Psychotria emetica* eingeschlagen haben. Sie beschäf-

tigten sich zuerst mit dem rindenartigen Theile und behandelten ihn mit Schwefelnaphtha zu verschiedenen Malen, selbst unter mitwirkender gelinder Wärme, um alles in diesem Auflösungsmittel auflösliche auszuziehen. Hierauf wandten sie höchst reinen Alkohol so lange an, bis er selbst mit Hülfe der Siedhitze nicht mehr einwirkte. Das auf diese Weise behandelte Pulver der Ipecacuanha wurde wieder getrocknet und zuerst mit kaltem dann mit siedendem Wasser behandelt. Das was endlich nach allen diesen Versuchen zurückblieb, war eine indifferente (inerte) und holzige Materie. Jede der bei den verschiedenen Operationen erhaltenen Auflösungen war der Gegenstand einer besonderen Untersuchung.

Die ätherischen Tincturen waren schön goldgelb; sie wurden destillirt: die erstern Destillate waren geruchlos, die letztern hatten einen merklichen Geruch nach der Ipecacuanha. Der Rückstand war eine fette Materie, die als solche eine bräunlich - gelbe Farbe hatte, aber im Alkohol oder in der Naphtha aufgelöst diesen Flüssigkeiten eine goldgelbe Farbe ertheilte. Sie hat fast gar keinen Geschmack; aber einen sehr starken Geruch, der sich dem des wesentlichen Oels vom Rettig nähert, und unausstehlich wird, wenn er sich durch die Wärme entwickelt. Im vertheilten Zustande ist er dem der Ipecacuanha ähnlich; man muß daher dieser Materie den Geruch dieser Wurzel zuschreiben. Die fette Materie hat ein größeres specif. Gewicht als Alkohol und kommt dem des Wassers sehr nahe. Wird sie erhitzt, so schmilzt sie sogleich. Durch die Wärme scheidet sich ein außerordentlich flüchtiges Oel, von

einem sehr penetranten Geruch aus; aber der größte Theil der Materie wird zersetzt (*s'altère*) ehe sie sich verflüchtigt und liefert die Producte der Verkohlung der stark wasserstoffhaltigen Vegetabilien. Das erhaltene Oel hat nicht mehr die Eigenschaften und den bemeldeten Geruch; sondern es ist gänzlich empyreumatisch. Wenn man hingegen Wasser über diese Materie abzieht, so erlangt dieses ein starken Geruch nach Ipecacuanha.

Man ersieht hieraus, daß in der Ipecacuanha zweierlei Arten Oel enthalten sind: ein ätherisch flüchtiges, von welchem der Geruch herrührt, und ein feuerbeständiges fettes, das wenig oder gar keinen Geruch als solches hat, unauflöslich im Wasser, aber auflöslich in Naphtha und Alkohol ist.

Die weingeistigen Tincturen ließen in der Kälte einige leichte Flocken fallen, welche, auf dem Filter gesammelt sich als Wachs zu erkennen geben. Diese Tincturen waren gelbbraun; in der Hitze des Wasserbades in verschlossenen Gefäßen abgedunstet, lieferten sie einen festen Rückstand von safranrother Farbe; dieser Rückstand löste sich größtentheils im Wasser auf, nur ein wenig Wachs sonderte sich noch ab. Diese neue wässrige Auflösung wurde ebenfalls abgedunstet: der Rückstand war sehr zerfließlich, sauerlich, von einem bittern und ein wenig scharfen Geschmack, aber von keinem Geruch. Man bemühte sich mittelst kohlensaurer Schwererde, die Säure abzuscheiden, welches wohl auch gelang; allein die Quantität war zu klein, als daß man die entstandene Schwererde-Verbindung von der übrigen kohlensauren Schwererde hätte trennen können. Die Verfasser halten diese Säure für Gallussäure, weil die

saure Flüssigkeit die essigsaure Eisenauflösung grün färbte. Diese nämliche Auflösung, nachdem sie mit kohlensaurer Schwererde behandelt worden, wurde durch eine verhältnißmäßige Quantität essigsaures Bleioxydul niedergeschlagen, das sie beinahe vollkommen entfärbte. Das basisch-essigsaure Bleioxydul (sous-acetate) entfärbte sie auf der Stelle. Der grauliche dadurch erhaltene Niederschlag, nachdem er wohl ausgewaschen worden, wurde in destillirtes Wasser eingerührt, und einem Strom schwefelwasserstoffgas zur Abscheidung des Bleis ausgesetzt. Nach dieser Reihe von Versuchen, wurde die in der Auflösung zurückgebliebene Materie als die wesentliche emetische und die Haupt-Eigenschaft der Ipecacuanha besitzende erkannt. Sie wurde daher besonders mit vieler Sorgfalt untersucht, und macht in der Abhandlung den Gegenstand eines besondern Paragraphen aus, den wir hier ganz einrücken.

Der emetische Stoff.

„Die dargestellten Versuche lehrten schon einige Eigenschaften des emetischen Stoffs kennen, nämlich seine Auflöslichkeit im Wasser, seine Zerfließbarkeit, seine Wirkung, welche er auf den Alkohol ausübt, und seine Unauflöslichkeit in der Naphtha; damit man ihn aber noch genauer kennen lernen möge, wollen wir die Wirkung, welche die chemischen Agentien, mit welchen wir ihn in Berührung setzten, hervorbrachten, methodisch beschreiben.

Der emetische Stoff getrocknet zeigt sich in Gestalt durchsichtiger Schuppen, von einer bräunlichrothen Farbe, er hat fast gar keinen Geruch, einen bittern etwas herben aber keineswegs eckel-

444 Pelletier und Magendie chemische

haften Geschmack. Er verändert sich nicht in der an die Siedhitze des Wassers gränzenden Hitze, und kommt auch in einem höhern Hitzgrade nicht in Fluß: er schwillt auf, wird schwarz, zersetzt sich, giebt Wasser, Kohlensäure, eine kleine Quantität Oel, Essigsäure, und es bleibt eine sehr schwammichte und leichte Kohle zurück. In den Producten der Verkohlung kann man keine Spur von Ammoniak entdecken, welches anzeigt, daß Stickstoff nicht in seiner Mischung sey.

Wenn er der Luft ausgesetzt wird, verändert er sich nicht; indessen, wenn die Luft feucht ist, wird er feucht, indem er das hygrometrische Wasser absorbirt, das Wasser löst ihn in allen Verhältnissen auf, ohne ihn zu verändern, zum Krystallisiren ist er durch kein Mittel zu bringen.

Die verdünnte Schwefelsäure wirkt nicht auf ihn; die concentrirte aber zerstört und verkohlt ihn.

Die Salpetersäure, sowohl kalt als warm, löst ihn auf und er erhält dadurch eine schön rothe Farbe, welche, wenn die Säure fortdauernd einwirkt, in gelb übergeht, wobei sich Salpetergas entbindet und Krystalle von Sauerkleesäure erhalten werden; es bildet sich keine bittere gelbe Materie.

Die Salz- und Phosphorsäure lösen den emetischen Stoff ohne ihn zu verändern auf; werden jene gesättigt, so erhält man den emetischen Stoff wieder.

Die Essigsäure ist eines der besten Auflösungsmittel des emetischen Stoffs. Die Gallussäure hingegen schlägt ihn aus seiner wässrigen oder weingeistigen Auflösung nieder, indem sie eine sehr innige Verbindung mit ihm eingeht. Der entstandene

schliche und flockige Niederschlag ist schmutzig weiß und schwer auflöslich; indessen bleibt doch eine gewisse Quantität in der Flüssigkeit zurück. Der emetische Stoff hat in dieser Verbindung seine emetische Eigenschaft verloren, wie sich zeigen wird, wenn wir von seiner Wirkung auf den thierischen Organismus sprechen. Die wässrige oder weingeistige Gallapfeltinctur erzeugt ebenfalls mit dem Stoffe einen sehr reichlichen Niederschlag. Die Weinsteinsäure und die Sauerkleessäure äußern keine Wirkung auf den emetischen Stoff; die kalischen Auflösungen wirken im verdünnten Zustande nicht auf den emetischen Stoff; aber wenn sie concentrirt sind, so verändern sie seine Natur.

Die Kalien lösen den durch Galläpfel und Gallussäure mit dem emetischen Stoffe erzeugten Niederschlag auf. Die Jodine, aufgelöst im Alkohol und in eine weingeistige Tinctur des emetischen Stoffes gegossen, bringt einen rothen Niederschlag hervor, der uns eine Verbindung der Jodine mit dem emetischen Stoffe zu seyn schien. Die kleine Quantität, welche wir nur davon erhalten konnten, war für eine nähere Untersuchung nicht hinreichend.

Unter den Salzen, die wir mit dem emetischen Stoffe in Wechselwirkung brachten, äußerte keines eine stärkere Wirkung auf denselben als das essigsaure Bleioxydul; dieses erzeugte einen sehr reichlichen Niederschlag, besonders das basisch-essigsaure Bleioxydul (*sous-acetate*). Wenn man kräftigen Bleizucker anwendet, der mehr Säure enthält, so ist der Niederschlag minder reichlich und die Flüssigkeit bleibt ein wenig gefärbt. Man sieht, daß sich die Essigsäure der Fällung widersetzt.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul (*protoxide de mercure*) wirkt auf den emetischen Stoff nicht auf der Stelle: aber nach einiger Zeit erblickt man einen leichten Niederschlag.

Aetzender Quecksilbersublimat (*deutochlorure de mercure*) bringt einen etwas reichlicheren Niederschlag hervor. Der durch salzsaures Zinn erzeugte beträgt auch nicht viel. Die Eisensalze wirken nicht auf den emetischen Stoff, wenn sie ganz rein von Gallussäure sind.

Weinsteinsaures Spießglanz-Kali (*Brechweinstein*) äußert keine Wirkung auf den emetischen Stoff; dieses zu bestätigen war von Wichtigkeit, da diese beiden Substanzen bisweilen zu medicinischem Gebrauche vereinigt werden.

Ein China-Absud bringt in der Auflösung des emetischen Stoffs einen leichten Niederschlag hervor, der aber der Quantität nach mit jenem durch die Galläpfel-Infusion in keinen Vergleich kommt.

Wenn die Vegetabilien keine Wirkung auf den emetischen Stoff äußern, so gilt dieses selbst vom Zucker, Gummi, Pflanzengallerte, (gelatine) und andern vegetabilischen und thierischen Stoffen, die wir dem Versuche unterworfen haben. Die Naphthen lösen den emetischen Stoff nicht auf. Weiter unten werden wir von seiner Wirkung auf den thierischen Organismus handeln.

Indem wir wieder auf die Eigenschaften des emetischen Stoffs der *Ipecacuanha* zurückkommen, sehen wir, dass man ihn als eine Substanz eigener Art betrachten müsse. Die zahlreichen Versuche, welche wir mit ihm angestellt haben und ihn zerlegen, die emetischen Eigenschaften, die Wirk-

kung, welche die Gallussäure und die Galläpfel auf ihn ausüben, dieses alles berechtigt uns ihn als einen besonderen elementarischen Stoff der Pflanzen zu betrachten, um so mehr da wir ihn in emetischen, selbst verschiedenen Familien zugehörigen Pflanzen, als in der *callicoca ipecacuanha*, in der *viola emetica* u. s. w. angetroffen haben; und wenn unsere Versuche Bestätigung erhalten sollten: so glauben wir, daß man ihm einen Platz in der Nomenclatur anweisen und mit dem Namen *Emetine* (d'émétine) (oder Emetin) (von *εμεω*, vom-*mo*) belegen könnte, der seine vorzüglichste Eigenschaft und die Pflanze, in welcher man ihn zuerst angetroffen hat, die *Psychotria emetica* bezeichnen würde.

Es ist nun noch übrig, die Stoffe zu betrachten, welche das Wasser aus dem Antheile der Ipecacuanha auflöste, aus welcher durch die Naphtha und den Alkohol nichts mehr ausgezogen wurde. Dieses Wasser in der gewöhnlichen Temperatur in Maceration gesetzt, wurde schleimig, und ließ während dem Abdunsten eine grauliche Materie zurück, aus der durch Alkohol ein farbiger Stoff ausgezogen wurde, der von derselben Natur war wie der in Rede stehende emetische Stoff. Der weiße Rückstand hatte alle Eigenschaften des Gummi: durch Behandlung mit Salpetersäure erhielt man ein wenig Sauerklcesäure und Schleimsäure (*acide muqueux*). Da das kalte Wasser nichts mehr lieferte, so wandte man siedendes an, das eine beträchtliche Quantität einer Substanz auflöste, welche die Verfasser als Amylom erkannten. Ein wenig zugesetztes Jodin machte die Flüssigkeit auf der Stelle

schon klar^{*)}. Pelletier und Magendie beendigen es mit der chemischen Untersuchung der *Psychotria emetica*, und betrachten den in den verschiedenen angewandten Menstruis unlöslichen Rückstand als den h'olzigten Antheil: sie f'uhren an als eine ganz besondere Thatfache, die innige Verbindung des holzigten und mehlichten Theils, von welchem letzteren sich selbst noch sehr merkliche Spuren nach 18maligem Sieden (in Wasser) finden.

Das Mittel aus verschiedenen Resultaten g'ibt ihnen f'ur diese erste Art der *Ipecacuanha* folgende Resultate:

Fetter und öliger Stoff	2
Emetischer Stoff (emetine)	16
Wachs	6
Gummi	10
Amylum	42
Holziger Antheil	20
Verlust	4

100.

Die Analyse des *Meditullium* ^{**)} der nämlichen Wurzel, zur Vergleichung und mit denselben Mitteln unternommen, lieferte folgende Resultate:

^{*)} Bekanntlich ist nach *Stromeyer's* Entdeckung *Amylum* ein empfindliches Reagens f'ur Jodin. B.

^{**)} Unter *Meditullium* verstehen die Verfasser ohne Zweifel die holzige Mittelfaser, von welcher, da sie weniger wirksam als die äussere Rinde ist, gewöhnlich kein Gebrauch gemacht wird. Beim Pulvern der Wurzel bleibt sie, da sie schwerer zerkleubar ist als die äussere Rinde, meistens zurück. B.

Emetischer Stoff (émétine) . . .	1,15
Extractivstoff nicht emetisch . . .	2,45
Gummi	5
Amylum	20
Holziger Antheil	66,60
Spuren von einem fetten Stoffe	
Verlust	4,80
	<hr/> 100.

Der nicht emetische in diesen Resultaten angezeigte Extractivstoff kommt mehr mit den gewöhnlichen Extracten überein, die man größtentheils aus holzigen Substanzen auszieht, er sondert sich sehr schwer von dem emetischen Stoffe, deren Eigenschaften er schwächt, ab; er zeigt sich indessen von diesem wesentlich darinnen verschieden, daß er nicht durch die Galläpfelinctur noch durch die Gallussäure niedergeschlagen wird; während daß der emetische Stoff, wie wir weiter unten ausführlich anführen werden *), reichliche Niederschläge mit diesen Reagentien erzeugt: die kleine Quantität des in dem holzigen Meditullium enthaltenen emetischen Stoffes zeigt, daß die Pharmaceuten sehr zweckmäsig das holzige Meditullium bei der Bereitung des Ipecacuanha-Pulver absondern.

Die graue Ipecacuanha, die Wurzel von *Callicoca ipecacuanha*, von ihrem Meditullium befreiet und auf die nämliche Weise behandelt, enthält im Hundert:

*) Soll wahrscheinlich heißen, wie wir oben (S. S. 445.) angeführt haben, da unten nichts mehr hierüber vorkommt als die Wirkung des emetischen Stoffes auf den thierischen Organismus. B.

Fetter Stoff	2
Emetina	14
Gummi	16
Amylum	18
Holzige Substanz	48
Wachs, eine unwägbare Quantität	
Verlust	2
	<hr/> 100.

Pelletier und Magendie stellten nun, um ihr vorgestecktes Ziel zu erreichen, physiologische Untersuchungen über jeden der Bestandtheile ihrer Analyse an. Da sie keine sich auszeichnende Eigenschaft dem Gummi, noch dem Amylum, noch dem Wachs, noch der holzigen Substanz beilegen konnten: so beschäftigten sie sich bloß mit dem fetten Stoffe und dem Emetin; sie sagen hierüber folgendes:

Der fette Stoff wirkt auf das Geruchs- und Geschmacksorgan auf dieselbe Weise aber mit mehr Energie als die *Ipecacuanha* in Substanz. Man könnte daraus folgern, daß sie auf den Magen eine ähnliche Wirkung ausüben würde; allein diese Vermuthung bestätigt nicht der Versuch. Ziemlich beträchtliche Gaben dieser Materie wurden Thieren beigebracht; allein es zeigte sich keine merkliche Wirkung; wir selbst haben zu wiederholten Malen davon mehrere Grän (grains) genommen und empfanden nur einen unangenehmen eckelhaften Eindruck auf das Geruchs- und Geschmacksorgan, der indessen bloß momentan war. *Caventau*, der uns in unseren Untersuchungen sehr unterstützte, hat bis sechs Grän davon auf ein Mal genommen, ohne besondere Wirkungen zu spüren.

Ganz verschiedene Wirkungen zeigte die *Emetina*: $1\frac{1}{2}$ Grain einer Katze gegeben, erregte bei

Diesem Thiere ein sehr beträchtliches und langanhaltendes Erbrechen, nach welchem es in einen tiefen Schlaf verfiel, aus dem es nur nach einigen Stunden jedoch mit allen Zeichen der Gesundheit hervorging.

Dieser Versuch wurde mit verschiedenen anderen Katzen und mehreren Hunden mit ungefähr gleichen Gaben *Emetine* wiederholt und die Resultate waren immer dieselben, nämlich stets zuerst Erbrechen, dann Schlaf, hierauf Rückkehr der Gesundheit nach längerer oder kürzerer Zeit.

Die Verfasser haben diese Versuche mit sich selbst angestellt und ähnliche Resultate erhalten.

Seit diesem Zeitpunkte wurde die *Emetine* als ein Brechmittel mehreren kranken Personen gegeben; alle erlitten die nämlichen Wirkungen wie gewöhnlich von der *Ipecacuanha*, ohne daß ihnen der unangenehme Geruch und Geschmack derselben beschwerlich fiel, weil die *Emetine* keinen Geruch hat und ihr Geschmack nur ein wenig bitter ist.

Pelletier und *Magendie* schränkten ihre Untersuchungen nicht auf diese ersten Versuche ein; sie wollten auch wissen ob die *Emetine* in einer stärkeren Dosis gegeben nicht schlimme Folgen nach sich ziehen würde.

In dieser Absicht wurden 12 Gran *Emetine* einem kleinen ohngefähr zwei Jahre alten Hunde gegeben, das Erbrechen fing nach einer halben Stunde an, dauerte sehr lange fort, und das Thier schlief ein. Allein Statt seine Gesundheit wie die oben bemeldeten Thiere wieder zu erlangen, starb es in der folgenden Nacht, nämlich ohngefähr 15

Fetter Stoff

Emetine

Gummi

Amylum

Holzige

Wachs

Verlu

Emetine zu sich ge

den folgenden Tag ma

gedöfnet und die anatomi

zeigte, daß das Thier an einer

der Lungensubstanz und der

Darmcanals von der Cardia bu

rhen ist.

Pelle

gesteckt

suchun

lyse

schaf

W

ter

8

Versuche mit verschiedenen an-
 gesteckt, selbst bloß mit sechs Gran Eme-
 einen ähnlichen Erfolg. Es war dies
 Fall bei verschiedenen andern Hunden,
 Emetine, aufgelöst in einer kleinen
 Wassers, eingespritzt wurde, entweder
 Halsblutader, oder in die Pleura, oder in
 After, oder endlich in die Muskeln; die Re-
 waren sich durchaus gleich: anfangs lang-
 erredes Erbrechen, darauf folgende Schläfrigkeit
 der Tod in 24 oder 30 Stunden: das war
 der Versuch nach sich zog. Nach der Öff-
 ung des Cadavers fand man eine Entzündung an
 der Lunge und der Schleimhaut des Darmcanals.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die
 Emetine nicht in einer erhöhten Dosis ohne Nach-
 theil gegeben werden kann, und daß die practi-
 schen Aerzte, welche glauben, es sey gleichgültig
 eine mehr oder weniger beträchtliche Quantität der
 Ipecacuanha zu nehmen, in Irrthum sind, weil
 ihre Wirkung sich nicht bloß darauf beschränkt
 Erbrechen zu erregen, wie sie glauben.

Die Verfasser bemerken ferner, daß die Wic-
 kung der Emetine auf die Lunge und den Darm-
 canal den Gebrauch rechtfertige, welchen man von

der Ipecacuanha in kleinen, oft wiederholten Gaben im Schnupfen, in seinen letztern Perioden, im chronischen Lungencatarrh, in der lang dauernden Diarrhoe etc. macht. Sie haben sogar bestätigt durch verschiedene Individuen, welche von diesen Krankheiten überfallen wurden, daß die Emetine in vorsichtigen Gaben gereicht, sicherere und beständigere Wirkungen leistete als die Ipecacuanha selbst; in ihrer Abhandlung führen sie mehrere Beispiele an.

Die nämlichen Versuche wiederholt mit, aus verschiedenen Ipecacuanha-Arten erhaltener Emetine, haben einen gleichen Erfolg ergeben, welches beweiset, daß sie stets einerlei ist, und, daß sie unter den einfachen Pflanzen-Elementen einen Platz verdiene.

Aus allen diesen folgern *Pelletier* und *Magendie* 1) daß in den gebräuchlichen Ipecacuanha-Arten ein besonderer Stoff zu finden ist, dem sie den Namen *Emetine* geben und welchem diese Wurzeln ihre heilenden Eigenschaften zu verdanken haben; 2) daß dieser Stoff emetisch sey, und daß er eine specifische Wirkung auf die Lunge und die Schleimhaut des Darmcanals äußere und narcotisch sey; 3) daß die *Emetine* die Ipecacuanha in allen den Fällen ersetzen kann, wo man sich dieses Heilmittels bedient, mit um so viel mehr Fortgang, da sie in bestimmter Dosis genommen von immer gleicher Wirkung ist, welches nicht der Fall ist bei der käuflichen Ipecacuanha; und daß ihr Mangel an Geruch und ihr geringer Geschmack ihr noch einen ausgezeichneten Vorzug bei ihrer Anwendung als Arzneimittel geben.

Untersuchungen
der Erdarten in ökonomischer Hinsicht
und über Milch.

Vom
Dr. SCHÜBLER,
Professor der Chemie und Physik in Hofwyl *).

Die Untersuchungen über die physischen und chemischen Eigenschaften der beim Landbau vorkommenden Erdarten beschäftigten mich viel seit einigen Jahren, sie zeigten mir wie wenig genügend die bloß chemische Untersuchung einer Erde ist, wenn nicht zugleich ihre physischen Eigenschaften einer nähern Prüfung unterworfen werden; zwei Erdarten von denselben chemischen Bestandtheilen, können, je nach der Feinheit des Korns und der Art wie ihre Bestandtheile verbunden sind, verschiedene physische Eigenschaften, eine höchst verschiedene Consistenz und wasserhaltende Kraft besitzen, und dadurch eben so verschieden auf die Vegetation einwirken; sehr wesentlich ist es daher bei der Analyse der Erdarten

*) Aus einem Briefe des Verfassers, dessen ausführliche Abhandlung über diese dem Naturforscher wie dem Landwirth interessanten Gegenstande, ist in den *Hofwyl'schen Blättern* zu finden, und wir theilen die kurzen Auszüge eben darum mit, um die Leser auf diese Blätter aufmerksam zu machen. d. H.

ihre nächsten und nähern Bestandtheile, wie bei der Untersuchung der Pflanzen und thierischen Körper zu unterscheiden. — Ueber die noch zweifelhafte Absorption der Lebensluft durch die Erden stellte ich einige 100 Versuche an, vorzüglich mit den verschiedenen Thonarten, Sand, Kalk, Bittererde, Humus und deren Zusammensetzungen. Sie überzeugten mich, daß die obersten Schichten unserer Erde, welche fast allgemein aus obigen Erden zusammengesetzt sind, immer Lebensluft absorbiren, sobald die Erdoberfläche durch Regen oder künstlich befeuchtet wird, die Grösse dieser Absorption ist bei verschiedenen Erdarten sehr verschieden. Um dem Einwurf zu begegnen, daß diese Lebensluftabsorption durch das Wasser, und nicht durch die Erden geschehe, stellte ich eine eigene Reihe von Versuchen an mit völlig trockenen Erden, mit reinem Wasser, welches zuvor längere Zeit an der Luft gestanden hatte, mit auf gleichen Grad befeuchteten Erden und mit gleichförmig 2 Linien hoch unter Wasser stehenden Erden. Nach 30 Tagen hatten die trockenen Erden die darüberstehende Luft noch nicht verändert, das reine Wasser hatte in dieser Zeit die Lebensluft der atmosphärischen Luft nur um Theile von Procenten, höchsten um 1 Procent vermindert, während die befeuchteten und unter Wasser stehenden Erden 10, 12, und der Humus sogar 20 Procent Lebensluft von 21 Procent der atmosphärischen Luft absorbirt hatte; ich überzeugte mich dadurch, daß die Erden an sich es sind, welche die Lebensluft absorbiren, obgleich das Wasser diesen Proceß sehr begünstigt, welches uns aber um so weniger befremden kann, da dieses bei so vielen chemi-

schen Verbindungen der Fall ist. — Folgender Versuch führte mich auf eine *merkwürdige Erscheinung*. Ich setzte stark befeuchtete, eine Linie hoch mit Wasser bedeckte, Erden in den Sommermonaten längere Zeit dem Sonnenlichte aus, unter luftdicht verschlossenen Glasgefassen; anfangs entstand wie gewöhnlich eine Lebensluftverminderung; in kurzer Zeit bildete sich aber über der durchnassten Erdoberfläche die *Priestley'sche grüne Materie* (kleine Conserven) und mit ihrer Bildung vermehrte sich wiederum die Lebensluft der darüberstehenden Luft; sie erreichte bald wieder die Güte der gewöhnlichen Luft von 21 Procent Lebensluft, bei fortdauernder Einwirkung des Sonnenlichts vermehrte sich letztere bis 27 und 28 Procente. Ich wiederholte diesen Versuch einigemal in den Sommermonaten mit demselben Erfolg; wobei ich mehrere gleiche Quantitäten von Erden in Schatten und in das Sonnenlicht setzte, so daß ich alle 4—5 Tage eine vergleichende Untersuchung der Luft vornehmen konnte, ich bediente mich bei allen diesen Versuchen des *Voigt'schen Eudiometers*. Die Erden absorbiren hier die Lebensluft, und durch die entstehende Vegetation kehrte sie bei diesen Versuchen wieder in die atmosphärische Luft zurück, die aber zugleich stattfindende absolute Vermehrung der Lebensluft um mehrere Procente deutet darauf hin, daß hier zugleich durch die Vegetation eine Zersetzung der Kohlensäure und wahrscheinlich des Wassers vor sich gehe, die Lebensluft der beiden letzten Substanzen wird frei, während ihre Kohle und brennbare Luft in der entstehenden Pflanze gebunden werden. Ich werde diesen Versuch mit dem kommenden Frühling mit an Kohlensäure völlig reinen

Substanzen wiederholen; auf jeden Fall geben sie aufs Neue einen Beweis, daß die Vegetation einen nicht unwichtigen Beitrag zur Wiedererzeugung der Lebensluft in unserer Atmosphäre liefert. —

Die Ursache der Lebensluftabsorption durch diese Erden glaube ich in das Eisenoxyd und die Humustheile setzen zu können; 2 Substanzen, welche sich beinahe in allen natürlichen durch Kunst noch nicht gereinigten Erden vorfinden, selbst weisse scheinbar reine Erden sind nicht frei von diesen Substanzen, wenigstens von Eisenkalk, wie mir dieses weisse aus krystallisirtem Alaun präcipitirte Thonerde, der weisse cararische Marmor und andere zeigten; Theile von Humus fand ich wiederholt selbst 4 bis 6 Schnhe unter der gegenwärtigen Erdoberfläche, wenn gleich dessen Menge mit zunehmender Tiefe schnell abnimmt. Die Thonarten, selbst wenn sie hellgefärbt sind, enthalten gewöhnlich mehrere Procente Eisenoxyd, den Humus halten sie am engsten von allen Erden gebunden, sie absorbiren auch vorzüglich viel Lebensluft. Sobald ich diese Erden in chemisch reinen Säuren auflöste, nach Abscheidung ihres Eisens präcipitirte und durchglühte, dem sichersten Mittel, sie von allen anhängenden kohligten und Humustheilen zu reinigen, so erhielt ich auch keine Absorption von Lebensluft mehr. — Demohngeachtet behält diese Erscheinung für die Vegetation und den Landbau immer dieselbe Wichtigkeit; indem der Landmann im Großen niemals mit diesen chemisch reinen Präparaten, sondern mit obigen nähern Bestandtheilen der Ackererde zu thun hat, welche immer mehr oder weniger Lebensluft absorbiren; der Nutzen des Umpflügens der Erde, der Auflocker-

rung und des Luftgenusses, die Bildung der Salpetersäure, die Entstehung der Lebensluftarmen Luftarten in Bergwerken sind Erscheinungen, welche hiemit in genauer Beziehung stehen.

Ein zweiter Gegenstand, welcher mich seit einiger Zeit viel beschäftigte, sind Untersuchungen über die Milch und deren nähere Bestandtheile. Gewöhnlich findet man in den Handbüchern der Chemie als nähere Bestandtheile der Milch, Butter, Käse und Milchzucker angeführt, mit der Bemerkung, daß Käse durch Laab oder Säure daraus präcipitirt werde. Um so merkwürdiger war es mir in den Sennhütten der Schweiz nach Präcipitation des eigentlichen Käses durch das Laab aus dem übrigbleibenden klaren Serum noch eine zweite Art feinen Käses unter dem Namen Zieger durch Siedhitze und Zusatz von etwas Essig abzuscheiden zu sehen; nähere Versuche zeigten mir, daß dieser Unterschied nicht unbegründet ist. Aus jeder Milch (wenigstens der hiesigen Gegend) konnte ich diese beide Substanzen getrennt von einander präcipitiren; die Coagulation des reinen Käses geschieht durch Laab aus dem Kalbsmagen bei 20°–24° R., oft geschieht dieses schon bei geringeren Temperaturen, die des Ziegers auf Zusatz von Essig in der Siedhitze ohne Laab, Laab allein bringt den Zieger nie zur Coagulation. Der Zieger bildet eine mehr locker zusammenhängende eiweißähnliche weiße Substanz, welche nie die lederähnliche und im trockenen Zustand hornähnliche Consistenz des Käses erhält, er ist wegen dieser schwächeren und weniger dichten Coagulation im frischen Zustand ein leichter zu verdauendes Nahrungsmittel als der Käse. — Bei der Käsebereitung im Großen richten

Sennen vorzüglich ihre Aufmerksamkeit darauf, die Ziegersubstanz nicht unter den eigentlichen Käse komme, geschieht dieses, so erhalten mehrere tüchtige Käsearten nicht die gehörige Consistenz; sie verlieren an Güte und Werth. Ich untersuchte die nähern chemischen Verhältnisse gegen Goutten, und die Vergleichung zwischen Käse, Zieger und Eiweiß zeigte mir, daß der Zieger in den meisten Verhältnissen dem Eiweiß näher als der Käse steht, sich aber auch von diesem wieder in mehreren unterscheidet, so daß er vielmehr eine Mittelbildung zwischen beiden zu seyn scheint, stelle die Versuche hierüber zur nähern Veranschaulichung in einer tabellarischen Uebersicht zusammen.

— Die verhältnißmäßige Menge des Käses zum Zieger finde ich hier gewöhnlich $= 100 : 45$ bis 50 im frisch ausgepressten Zustand; hingegen $100 : 16$ bis 18 im ausgetrockneten Zustand. Das Verhältniß beider Substanzen ist nicht immer das gleiche; es ist in den Milcharten verschiedener Thierarten verschieden und auch bei einem und derselben Thiere ist es veränderlich, überwiegend finde ich die Ziegersubstanz im Colostrum (in der ersten Milch nachdem Kühe gekalbt haben). Die verhältnißmäßige Menge des Käses zum Zieger finde ich 12 St. nach der Geburt $= 100 : 109,8$

24 Stunden nachher $= 100 : 73,6$

36 — — — — $= 100 : 56,7$

48 — — — — $= 100 : 57,5$

3mal 24 St. nachher $= 100 : 26,6$

4mal 24 St. — — $= 100 : 18,9$

5mal 24 St. — — $= 100 : 18,5$

In gewöhnlicher Milch)	
von andern Kühen zu }	$= 100 : 18,1$
derselben Zeit }	

Das Colostrum der Kühe zeigte mir noch eine zweite der Erwähnung werthe Erscheinung: es besitz gewöhnlich eine ausgezeichnet gelbe Farbe, ruhig 12 Stunden lang in eine Temperatur von $+10^{\circ}$ R. gestellt, setzt sich auf seiner Oberfläche eine bedeutende Menge ausgezeichnet gelber Rahm ab, und die unter ihm stehende Zieger, Kafs und Serum enthaltende Flüssigkeit ist nun gelblichgrün. Werden die Buttertheile aus diesem Rahm auf die gewöhnliche Art durch Schütteln abgesondert, erhält man eine Butter, welche sich von der gewöhnlichen Butter sehr auszeichnet, sie ist auffallend gelber, formt sich bei ihrer Bildung deutlich in kleine Kügelchen, verbreitet in der Siedhitze einen völlig eigelbähnlichen Geruch und besitzt einen mehlartigen Beigeschmack. In 3 bis 4 Tage geht diese gelbe Butter wieder in gewöhnliche milchweiße Butter über, wobei sich zugleich der Zieger in den oben angegebenen Verhältnissen täglich vermindert, der Zieger des Colostrums ist dem gewöhnlichen Eiweiß noch ähnlicher, er gerinnt schon durch bloße Siedhitze, ohne daß ein Zusatz von Essig hiezu nöthig wäre. Ich wiederholte diese Versuche mit mehreren Kühen der Hauptsache nach mit demselben Erfolg, nur daß bei einigen der Uebergang in gewöhnliche Milch um einige Tage später erfolgte. — Es dürfte besonders in physiologischer Hinsicht merkwürdig seyn, in den ersten Tagen nach der Geburt, wo die Brustdrüsen in erhöhter Thatigkeit sind, in der Milch 2 Substanzen deutlicher hervortreten zu sehen, welche dem Eigelb und Eiweiß der Vögel zu entsprechen scheinen. — Die Frauenmilch enthält nach meinen bis jetzt hierüber angestellten Versuchen verhältnißmäßig

weit mehr Zieger und weniger Käse als die Milch. —

In der französischen Schweiz im Jura und Sa-
von fand ich den Zieger in den Sennereien unter
Benennung *Serai*; jenseits der Alpenkette in
Ligurien heisst er *Servas*, wahrscheinlich wird
dem Landmann, mancher Gegenden dieser Un-
terschied gemacht, ohne dass ihn bis jetzt Chemi-
ker und Physiologen ihrer nähern Aufmerksamkeit
würdig hätten. *Haller* erwähnt in seiner grossen
Physiologie nur, dass sich nach Abscheidung des
eentlichen Käses noch eine zweite Art Käse ab-
scheiden lasse, ohne darauf näher einzugehen, *Par-
tier* und *Deyeux* erwähnen in ihrem Werk über
Milch nichts davon.

Das nähere Detail meiner Untersuchungen über
den Zieger und Milch, womit ich mich seit 3 Jahren
hauptsächlich beschäftigte, stellte ich in 2 besondern
Abhandlungen zusammen, welche im 5. Hefte der
Landwirthschaftlichen Blätter von Hofwyl bis Ostern
Hrn. *Sauerländer* zu Arau erscheinen werden.

U n t e r s u c h u n g e n
über die gegenseitige Wichtigkeit der
Krystallformen und der chemischen Zu-
sammensetzung in der Bestimmung der
Mineralienarten.

V o n
B E U D A N T.

(Nach einem Auszuge in den Annales de Chimie et de
Physique Febr. 1817. S. 72.)

Jedermann gesteht, daß alle Naturkörper und folglich auch jedes Mineral alle seine Eigenschaften der chemischen Zusammensetzung verdankt, daß die Eigenschaften von zwei Körpern dieselben bleiben müssen, so lange ihre Zusammensetzung dieselbe ist, und verschieden sind, wenn ihre Zusammensetzung verschieden ist, und daß also die chemische Zusammensetzung die sicherste Basis für die Classification der Mineralien sey, weil sie die einzige wahre Ursache aller uns an denselben erscheinenden Kennzeichen darstellt.

Dieser Satz ist zwar nie bestritten worden. Aber leider! ist er bei dem dermaligen Zustand der Wissenschaften nur in der Theorie wahr, und für die Anwendung mit den größten Schwierigkeiten verbunden.

Diese Schwierigkeiten gehen einzig daraus hervor, daß man häufig, und vorzüglich bei der Clas-

der Steine, zu den gerechten Zweifeln veranlaßt wird, ob die Analysen auch der vorzüglichsten Chemiker die wahre Zusammensetzung derselben gefunden haben.

Der größte Theil der Chemiker gesteht, daß alle Verbindungen nach bestimmten und unveränderlichen Verhältnissen geschehen, und man hat bei Körpern, welche sich von einander nach allen ihren Kennzeichen unterscheiden, jedesmal auch wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung gefunden. Man weiß aber auch, daß eine große Anzahl von Analysen der Mineralien diesen beiden Voraussetzungen nicht entsprechen.

Bald erhält man von Mineralien, welche man in jeder Rücksicht für identisch anzusehen Ursache hat, ganz verschiedene Resultate, bald erhält man vollkommen gleiche Resultate von Substanzen, welche keine Aehnlichkeit mit einander haben. Endlich giebt es in der Classe der Steine auch viele Reihen von Arten, deren spezifische Unterschiede nie bestritten worden sind, und die den Analysen gemäß aus denselben Grundstoffen bestehen. Die Verhältnisse freilich sind oft sehr verschieden; aber sie sind auch oft so annähernd und so unbeständig, daß es unmöglich ist, die trennenden Gränzen festzusetzen, die verschiedenen Grade der Verbindung anzugeben, und folglich die wahren Unterschiede der Zusammensetzung aufzufinden. Außerdem würde diese Identität der Natur der Elemente in einer großen Anzahl von Substanzen auf eine sehr auffallende Vielheit von Verbindungsstufen führen.

Alle diese Anomalien haben viele Mineralogen auf die Meinung gebracht, daß die gegenwärtigen Analysen von mehr als der Hälfte der Mineralien uns

nicht hinreichende Unterscheidungen, und keine bestimmten Verhältnisse der sie bildenden Grundstoffe geben, und daher auch nicht die wahre chemische Zusammensetzung der Mineralien darstellen, folglich auch nicht zur Basis einer Classification der Mineralien dienen können. Diese Ueberzeugung zwang sie bei der Bestimmung der Arten der Mineralien zu andern Kennzeichen ihre Zuflucht zu nehmen.

Die Kennzeichen, welche man in dieser Rücksicht aus der krystallinischen Form hernimmt, haben eine hohe Wichtigkeit erlangt, seitdem Haüy die Krystallographie zu einer wahren Wissenschaft erhoben hat, und man sich nicht mehr begnügt nur die allgemeine Form der Krystalle anzugeben, sondern auch die symmetrischen Gesetze ihres Baues erkannt, und das krystallinische System jeder Art geometrisch bestimmt hat.

Diese Anwendung der krystallographischen Kennzeichen in Ermanglung oder in Verbindung mit denen aus der Analyse zur Bestimmung eines Minerals hat wohl selbst ihren Grund in den Beobachtungen der Chemiker. Denn in der That bei den Producten, welche sie in ihren Laboratorien erhalten und welche sie nach Gefallen vereinen oder zersetzen können, sind die Analyse und die Krystallographie immer mit einander im Einklange, und führen zu denselben Verbindungen und Scheidungen, d. i. zu denselben Arten von Producten. Nie zeigt derselbe zusammengesetzte Körper verschiedene krystallinische Systeme, und wesentlich von einander verschiedene chemische Zusammensetzungen geben nie ähnliche Krystalle.

Man hat daher alle Ursache zu vermuthen, daß dieses auch bei den Mineralien der Fall ist.

und daß also, wenn die Analyse unsicher ist, oder wenn die Chemie schweigt, die Krystallographie hinreichen kann, um ein Mineral zu einer besondern Art zu constituiren, oder mit andern zu vereinigen.

Ohne hier die Einwürfe, welche gegen diese Ansicht gemacht werden können, zu untersuchen, ist es offenbar, daß das Gesetz, welches sie für die Bestimmung der einzelnen Arten aufstellt, den Chemikern noch immer Etwas zu wünschen übrig läßt, weil noch immer erst für einen einzelnen Fall entschieden werden muß, ob es wahr ist, daß die Chemie schweigt, und daß die bekannten Analysen eines Minerals uns die wahre chemische Zusammensetzung in bestimmten Verhältnissen nicht gegeben haben. Die Frage geht also wieder auf den Punct zurück, von dem wir ausgegangen sind.

Niemand kann die Anomalien, und das Unzusammenhängende verkennen, das wir den chemischen Analysen zur Schuld gelegt haben. Um dieselben aufzuheben, und die Resultate der Analyse mit denen der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen, hat man mehrere Hypothesen verdacht. Die vorzüglichste derselben setzt voraus, daß sich in den Resultaten einer Analyse nur ein Theil der Elemente (die wesentlichen) in bestimmten Verhältnissen verbinde, während die andern nur zufällig, im bloßen Zustande der Mengung und in veränderlichen Verhältnissen darin vorhanden sind *).

*) Diese Hypothese kann aber die Schwierigkeit nicht ganz aufheben, wenigstens bei dem dormaligen Zustande der Chemie, weil ihre Anwendung nothwendig sehr beschränkt ist; denn sie setzt voraus, daß man bei einer Analyse immer das Wesentliche von dem Zufälligen

Mehrere Chemiker haben diese Hypothese angenommen, aber sie sind auch ziemlich allgemein darin übereinstimmend, daß man ihr nur eine sehr beschränkte Ausdehnung geben dürfe, und daß diese Grundstoffe im Zustande der Mischung nie in großen Verhältnisse da seyn können. Diese Beschränkung raubt aber jener Voraussetzung alle Anwendbarkeit, weil man in vielen Fällen die Grundstoffe, welche die Hälfte oder zwei Drittheile des Zusammengesetzten bilden, unbeachtet lassen müßte, um die Analyse mit der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen.

Man sieht leicht, wie wichtig es ist, zu bestimmen, in wie weit eine Verbindung in bestimmten Verhältnissen andere fremde Grundstoffe, die man mit ihr im Zustande der Mengung betrachten kann, zuzulassen vermag.

Diese wichtige Untersuchung hat H. Beudant beschäftigt, und er hat, um seinen Zweck zu erreichen, die mannigfaltigsten Betrachtungen darüber angestellt, von welchen wir hier das Wesentliche mittheilen.

Man sieht leicht, daß er seine Untersuchungen nur mit solchen chemischen Producten unternehmen konnte, welche wir nach Belieben zusammensetzen und zersetzen können, und von welchen die Natur und das Verhältniß der Grundstoffe vollkommen bekannt sind. Man begreift auch, daß die Krystallisation, welche das unveränderlichste Kennzeichen

unterscheiden kann, eine Vollkommenheit, welche die Wissenschaft ungeachtet der ungeheuren Fortschritte, die sie seit 30 Jahren gemacht hat, nur in gewissen Fällen hat erreichen können.

der unorganischen Körper ist, ihm allein als Basis bei den Vergleichen der verschiedenen Mischungen dienen konnte, welche er bei seinen Versuchen erhielt.

Die aufzulösende Frage kommt auf folgende zurück: „anzugeben, wie weit eine bestimmte chemische Verbindung fremde Grundstoffe, die man im Zustande der Mengung mit demselben annimmt, aufnehmen kann, ohne daß das ihm eigene krystallinische System verändert wird“.

In dieser Absicht hat der Verfasser eine große Anzahl von Versuchen gemacht, welche er auf 3 Hauptreihen bringt. Sie bestanden alle darin, daß er 1) die Auflösungen krystallisirbarer Salze, welche keiner wechselseitigen Zersetzung empfänglich sind, in verschiedenen Verhältnissen miteinander mischte, 2) sie verdunstete und krystallisiren ließ, und 3) beobachtete, ob die Form der Krystalle einem der untereinander gemischten Salze zugehört.

Da dieser letzte Fall immer eintraf, so wiederholte er dieselben Mengungen vielmal in verschiedenen Verhältnissen, und bestimmte die Grenze, über welche hinaus die Form aufgehört hat, demselben Salze anzugehören.

Er fand, daß die Salze in den erhaltenen Krystallen nie dasjenige Verhältniß beobachten, in welchem er sie in der Auflösung gemischt hatte, wodurch er gezwungen wurde, alle Krystalle, welche er erhalten hatte, zu analysiren.

Er machte Versuche dieser Art über eine große Anzahl verschiedener Salze, und beobachtete, daß die Salze, welche sich in den Krystallen in größern Verhältnissen miteinander mischen, vorzüglich diejenigen sind, welche durch dieselbe Saure entstanden sind, worauf diejenigen folgten, welche dieselbe Basis haben, und daß die Salze, welche weder in Rücksicht der Saure noch der Basis mit einander im Verhältniß stehen, sich mit denselben Krystallen nur in sehr kleiner Quantität mischen.

Diese Erfahrungen vermochten ihn, die schwefelsauren Salze, besonders aber das schwefelsaure Eisen, Zink und Kupfer vorzugsweise anzuwenden, und er erhielt folgende Reihen.

Mehrere Chemiker haben die felseisigen genommen, aber sie sind auch Krystalle, welche darin übereinstimmend, daß sie felseisig und schwefelsauren Eisen beschränkte Ausdehnung geben. Diese Grundstoffe im Zustand der felseisigen Verhältnisse da sie ebenfalls beschränkt sind. Die felseisigen Eisen angestrichen raubt aber dieselben wenigstens nicht.

wendbarkeit, weil man die felseisigen des schwefelsauren Eisens, welche die felseisigen von schwefelsaurem Kupfer Zusammengesetzte in einem ungefähren Verhältnisse von 1 zu 1, um die Ap. Krystalle, welche die Figur des Eisens hatten, und in welchen es übereinstimmend war, wenn die Quantität des schwefelsauren Eisens 0,02 oder 0,03 dieses Salzes fand.

Man sieht, daß 0,15; 0,09 und 0,03 die Minderheiten, in welchen Reihen sind, d. i. daß die Figur der Krystalle aufhört, die des schwefelsauren Eisens zu sein, und die des andern in Mischung genommen mit ihr Salz war, wenn die Quantität des schwefelsauren Eisens kleiner war, und umgekehrt, wenn sie größer war.

Dies beweiset, daß das schwefelsaure Kupfer und Eisen in diesen Salzen keinesweges in einem bestimmten Verhältnisse vorhanden sind, und daß also nicht alle von vielen Chemikern angenommenen Salze diese Salze nicht als Verbindungen, sondern als Vermengungen anzusehen sind.

Wenn so sieht man auch, daß das schwefelsaure Eisen seine Figur beibehalten hat, obschon es mit 0,85 in dem ersten, mit 0,91 in dem zweiten und mit 0,97 in dem letzten Fall gemischt war, woraus das sonderbare Resultat hervorgeht, daß ein Theil schwefelsauren Eisens mit $5\frac{2}{3}$ Theilen schwefelsauren Zinkes, oder 10 Theilen schwefelsauren Kupfers, oder endlich mit 32 Theilen schwefelsauren Zinkes und Kupfers zusammen genommen vermischt werden kann, ohne sein ihm eigenthümliches System der Krystallisation zu verlieren.

Um nun auf die oben aufgestellte Frage zu antworten, bemerkt H. B. daß aus seinen Versuchen hervorgehe, eine bestimmte chemische Verbindung könne, ohne das ihm eigenthümliche krystallinische System zu verändern, fremde Grundstoffe aufnehmen.

einem beträchtlichen Theile in gewissen Fällen auch größere Quantität *).
 Hieraus gegenseitig den chemischen Verbindung in der Vermengung vermuthen kann, findenden Theile von sehr kleiner doch statt als zufällig betrachtet vielmehr einen äußerst wichtigen Eigenschaften der Verbindung ausüben, demselben sein krystallinisches System kann, ein Kennzeichen, dem man eine große Wichtigkeit abprechen kann, welches wenigstens dasjenige ist, dessen Identität oder Unterschied gewöhnlich die Identität den Unterschied des größten Theiles der an sich schließt.

Es war leicht diese Schlüsse auf Mineralien anzuwenden, denn ihre mannigfachen Vereinigungen (associations) und verschiedenes Vorkommen (locations) in der Natur lassen uns nicht daran zweifeln, daß sie oft fremde Stoffe beigemengt enthalten, wie die Salze in den obigen Versuchen. Es giebt es auch mehrere Fälle, in welchen unsere Analysen diese Vermengungen auf eine unwidersprechliche Weise kund thun, hinreichend, um auch in vielen andern, von welchen wir noch keine gewisse Analyse haben, vor auszusetzen.

Man sieht hieraus, daß er stillschweigend dargeführt wurde, der Voraussetzung eingemengter Grundstoffe eine beinahe unbeschränkte Aus-

Der Verf. erwähnt, es sey schon früher bekannt gewesen, daß gleiche Theile schwefelsaures Eisen und schwefelsaures Kupfer Krystalle geben, die dem schwefelsauren Eisen angehören. Leblanc, der diese Entdeckung machte, erhielt auch Krystalle von der oktaedrischen Form des Alauns, welche bloß die eine Hälfte von diesem Salz und die andere Hälfte schwefelsaures Eisen enthielten. (Journ. de Physique XXXI. 96 und 98.) Es scheint, daß andere Chemiker noch schwächere Antheile eines Salzes fanden, die einem aus mehreren andern zusammengesetzten Salze die krystallinische Form geben.

1) durch Vermischung des schwefelsauren Eisens und Zinkes erhielt er immer Krystalle, welche die rhomboidalische Form des schwefelsauren Eisens hatten, wenn sie davon wenigstens 0,15 enthielten.

2) Durch Vermischung des schwefelsauren Eisens und Kupfers erhielt er gleichfalls beständig Krystalle, welche dem schwefelsauren Eisen angehören, wenn sie von demselben wenigstens neun bis zehn Hundertel enthielten.

3) Durch Vermischung des schwefelsauren Eisens mit einer Mischung von schwefelsaurem Kupfer und Zink in einem ungefähren Verhältniss von 5 : 1 erhielt er Krystalle, welche die Figur des schwefelsauren Eisens hatten, und in welchen er durch die Analyse 0,02 oder 0,03 dieses Salzes fand.

Man sieht, dass 0,15; 0,09 und 0,03 die Minima in diesen Reihen sind, d. i. dass die Figur der Krystalle aufhört, die des schwefelsauren Eisens zu seyn, und die des andern in Mischung getretenen Salzes war, wenn die Quantität des schwefelsauren Eisens kleiner war, und umgekehrt, welches beweiset, dass das schwefelsaure Kupfer und Zink in diesen Salzen keinesweges in einem bestimmten Verhältniss vorhanden sind, und dass also nach den von vielen Chemikern angenommenen Grundsätzen diese Salze nicht als Verbindungen, sondern als Vermengungen anzusehen sind.

Eben so sieht man auch, dass das schwefelsaure Eisen seine Figur beibehalten hat, obschon es mit 0,85 in dem ersten, mit 0,91 in dem zweiten, und mit 0,97 in dem letzten Fall gemischt war, woraus das sonderbare Résultat hervorgeht, daß ein Theil schwefelsauren Eisens mit $5\frac{2}{3}$ Theilen schwefelsauren Zinkes, oder 10 Theilen schwefelsauren Kupfers, oder endlich mit 32 Theilen schwefelsauren Zinkes und Kupfers zusammen genommen vermischt werden kann, ohne sein ihm eigenthümliches System der Krystallisation zu verlieren.

Um nun auf die oben aufgestellte Frage zu antworten, bemerkt H. B. dass aus seinen Versuchen hervorgehe, eine bestimmte chemische Verbindung könne, ohne das ihm eigenthümliche krystallinische System zu verändern, fremde Grundstoffe aufneh-

men, nicht nur bis zu einem beträchtlichen Theile seines Gewichtes, sondern in gewissen Fällen auch eine 6, 10 und sogar 30mal größere Quantität *).

Herr Beudant zieht daraus gegenseitig den Schluß, daß in einer chemischen Verbindung in der man keine mechanische Vermengung vermuthen kann, einer der zusammensetzenden Theile von sehr kleiner Quantität seyn, und doch statt als zufällig betrachtet werden zu dürfen vielmehr einen äußerst wichtigen Einfluß auf die Eigenschaften der Verbindung ausüben kann, weil er demselben sein krystallinisches System geben kann, ein Kennzeichen, dem man unmöglich eine große Wichtigkeit absprechen kann, und welches wenigstens dasjenige ist, dessen Identität, oder Unterschied gewöhnlich die Identität oder den Unterschied des größten Theiles der andern in sich schließt.

Es war leicht diese Schlüsse auf Mineralien anzuwenden, denn ihre mannigfachen Vereinigungen (associations) und verschiedenes Vorkommen (positions) in der Natur lassen uns nicht daran zweifeln, daß sie oft fremde Stoffe beigemengt enthalten, wie die Salze in den obigen Versuchen. Dann giebt es auch mehrere Fälle, in welchen uns die Analysen diese Vermengungen auf eine unwidersprechliche Weise kund thun, hinreichend, um sie auch in vielen andern, von welchen wir noch keine gewisse Analyse haben, vorauzusetzen.

Man sieht hieraus, daß er stillschweigend dahin geführt wurde, der Voraussetzung eingemengter Grundstoffe eine beinahe unbeschränkte Aus-

*) Der Verf. erwähnt, es sey schon früher bekannt gewesen, daß gleiche Theile schwefelsaures Eisen und schwefelsaures Kupfer Krystalle geben, die dem schwefelsauren Eisen angehören. Loblanc, der diese Entdeckung machte, erhielt auch Krystalle von der oktaedrischen Form des Alauns, welche bloß die eine Hälfte von diesem Salz und die andere Hälfte schwefelsaures Eisen enthielten. (Journ. de Physique XXXI. 46. und 96.) Es scheint, daß andere Chemiker noch schwächere Antheile eines Salzes fanden, die einem aus mehreren andern zusammengesetzten Salze die krystallinische Form geben.

dehnung zu geben, um alle die Anomalien verschwinden zu machen, welche wir in den Analysen finden, und um die Resultate der Chemie mit denen der Krystallographie in Uebereinstimmung zu bringen, vorausgesetzt, daß man im Stande ist, diese gemengten Grundstoffe von den Verbindungsstoffen zu unterscheiden.

Um die aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse zur Classification der Mineralien anzuwenden und den Grad der Wichtigkeit zu bestimmen, welchen man heut zu Tage den Resultaten der chemischen Analyse und der Krystallographie in der Bestimmung der Arten zuschreiben darf, untersucht er zuerst, wie die Salze, deren er sich bei seinen Versuchen bedient hatte, classificirt werden müssen.

Er zeigt, daß man immer auf ein unregelmäßiges Resultat komme, wenn man entweder der Chemie, oder der Krystallographie allein folgt.

Wollte man z. B. nach der Analyse classificiren, so würden die schwefelsauren Salze des Kupfers ein Salz geben, welches die Krystallform des schwefelsauren Eisens hat. Classificirte man aber nach der Form der Krystalle, so mußte man unter die schwefelsauren Eisensalze ein Salz setzen, welches 0,91 Kupfer enthält.

Indem er dann die Frage im Allgemeinen auf alle Salze ausdehnt, giebt er folgende Art der Classification:

1) In allen Fällen muß ein gemengtes Salz in die Classe desjenigen der in Zusammensetzung getretenen Salze eingereiht werden, von welchem es die Krystallform hat.

2) Wenn die Quantität des Salzes, welches die Krystallform giebt, kleiner ist, als eines der übrigen in der Zusammensetzung (wie in den Salzen der obigen Versuche) so muß das gemengte Salz in dem System einen doppelten Platz haben, nämlich in der Reihe desjenigen, welches die Form giebt, und in der Reihe desjenigen, dessen Quantität überwiegt.

Er kommt dann wieder auf die mineralischen Substanzen zurück, und zeigt, daß man auf sie eben dieselbe Ansicht und dieselbe Methode anwenden könnte, wenn man in ihren Analysen, wie bei seinen Salzen, die Grundstoffe, welche im Zu-

Stande der Verbindung (*combinaison*) von denjenigen zu unterscheiden vermöchte, welche im Zustande der Mischung sind. Unglücklicherweise ist über dies nicht der Fall, und der Unterschied vielmehr sehr groß. In den gemengten Salzen sind die durch die Analyse gefundenen Grundstoffe durch eine Menge von Analysen und Synthesen a priori bekannt. Man kennt ihr Vermögen, sich theilweise mit einander zu verbinden, die bestimmten Verhältnisse dieser theilweisen Verbindungen, ihr Vermögen zusammen zu bestehen, oder sich zuersetzen, und die Krystallform, nach welcher sie streben. Diese Grundstoffe können daher in ihnen nach partiellen bestimmten Verbindungsverhältnissen existiren, um die Verbindungen umzuformen, welche in dem gemengten Salze vereint sind, und man kann die Identität der Krystallform des gemengten Salzes und desjenigen, welche einer dieser partiellen Verbindungen eigen ist, leicht erkennen. Daher ist der Chemiker hier im Stande, nicht allein die zusammensetzenden Grundstoffe zu bestimmen, sondern auch die Natur der in die Zusammensetzung tretenden Verbindungen anzugehen, oder mit andern Worten, die Salzarten zu bezeichnen, welche in Vermengung kamen.

Bei den Mineralien hingegen hat man diesen Vortheil beinahe niemals. In der Classe der Steine z. B. entdeckt die Analyse nichts als Erden, ohne daß man die bestimmten Verhältnisse angehen könnte, nach welchen sich 2 oder 5 solche Erden mit einander verbinden: keine dieser Verbindungen hat man noch in Krystallform gewinnen können. Es ist daher bei dem dermaligen Zustande der Chemie unmöglich, die Grundsätze, welche über die Analysen der gemischten Salze aufgestellt worden sind, auch auf die Steine anzuwenden. Es stehen uns daher in Rücksicht auf die Mineralien keinesweges dieselben Mittel zu Gebot, um die wesentlichen einfachen Grundstoffe von denjenigen zu unterscheiden, welche nur in Mengung gekommen sind.

H. B. bedient sich des Fälerzes (*cuivre gris*) um zu zeigen, wie man einige Analysen der Mineralien untersuchen müsse, um ihre wahre we-

wesentliche und ihre eingemengten Grundstoffe zu bestimmen. Wir verfolgen aber hier seine weitere Ausführung um so weniger, als er sie auch in seiner Abhandlung nur aus dem Grunde aufgenommen hat, um sie zur Entwicklung seiner Meinung anzuwenden, und sich wegen der Krystallisation des Fahlerzes gehütet hat, mit Bestimmtheit über die Natur der wesentlichen und eingemischten Grundstoffe desselben abzusprechen, welche ihn die große Verschiedenheit seiner Analysen vermuthen lässt.

Die Schlüsse, welche aus dieser interessanten Abhandlung hervorgehen, sind folgende:

1) die Einmengungen, welche wir mit Grund in einer großen Anzahl von Mineralien, und vorzüglich in der Classe der Steine, theils wegen der Nichtübereinstimmung ihrer Analysen, theils anderer Umstände wegen anzunehmen berechtigt sind, können in denselben in einem viel beträchtlicheren Verhältniß, als selbst die wesentlichen und bestimmten Verbindungen existiren.

2) Die Chemie hat noch die Mittel nicht gefunden, um diese gemengten Grundstoffe von den verbundenen zu unterscheiden und zu beurtheilen, ob in gewissen Fällen die allgemeinen zusammensetzenden Grundstoffe gegenseitig zu einem Ganzen verbunden als einzelner Bestandtheil auftreten oder als zusammensetzende Arten vereinigt werden können, welches zu einer zweifachen Classification führen könnte.

3) Bis die Chemiker die Analyse auf eine erwünschenswerthe Vollkommenheit werden gebracht haben, bleibt dem Mineralogen nichts übrig, als bei der Bestimmung der Arten der Mineralien der Beobachtung des Krystallisationssystemes zu folgen, das bis jetzt an den Körpern, welche die Chemie nach Willkühr zusammensetzen und zersetzen kann, im Einklang mit den Analysen gefunden worden ist.

A u s z ü g

aus den Verhandlungen in der mathematisch-physikalischen Classe der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München.

Versammlung am 3. Mai 1817.

Herr Geheimerrath v. Sömmerring sprach über einen *Ornithocephalus brevirostris* der Vorwelt. Schon früher, am 27. Dec. 1810, las derselbe eine in den Denkschriften der Münchner Akademie abgedruckte Abhandlung über den *Ornithocephalus antiquus*. Collini hatte im Jahr 1781. dieses incognitum der Vorwelt für einen Fisch, Cuvier im Jahr 1800. für ein Amphibium (*reptile volans*), Blumenbach im Jahre 1803. und 1807. für einen Schwimmvogel erklärt; während es nach den vorliegenden genaueren Untersuchungen des Herrn Geh. R. von Sömmerring nun entschieden als ein Säugethier anzusehen ist, welches einen merkwürdigen Uebergang von der Classe der Säugethiere zur Classe der Vögel darstellt, indem nämlich dieses fossile Geßippe in der Stufenfolge der Säugethiere zwischen den fliegenden Säugethiern und den eigentlichen Vögeln eine beträchtliche Lücke dadurch ausfüllt, daß außer den Füßen die Totalform seines Schädels schon auf den ersten Anblick der Form des Schädels der Vögel weit mehr ähnelt, als selbst die

Schädel der in unsern Tagen allererst, bei unsern Gegenfufalein aufgefundenen Schnabelthieren. Da die dem Ornithocephalus zunächst verwandten Thiere nur in einem heißen Erdstrich existiren und es nicht wohl denkbar ist, daß eine aus dem jetzigen Süden fern herströmende Flut ein so zartes Gerippe hätte herschwemmen können, ohne es durchs aus zu zerstören und zu zermalmen: so ist es am wahrscheinlichsten, daß der Ornithocephalus in der Vorwelt diejenige Gegend des Erdballs wirklich bewohnte, in welcher ihn und seines gleichen die Nachwelt begraben findet. Die daraus hervorgehende, für die Uigeschichte unsers Vaterlandes und für die Umbildungsgeschichte des Erdballs in allgemein physikalischer Beziehung interessante Vermuthung, daß die gegenwärtige Donaugegend ein heißes südindisches Klima gehabt haben müsse, gewinnt sehr vieles an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß die Unglücksgefahrten jenes Ornithocephalus, welche an der nämlichen Stelle und in dem nämlichen Sothenhofer Kalkschiefer begraben liegen, aus coromandel'schen Fischen, molukkeschen Krebsen und südindischen Würmern bestehen.

In jener älteren Abhandlung äußerte Herr Geheimrath von Samnerring den Wunsch, durch Auffindung mehrerer Exemplare des Ornithocephalus in den Stand gesetzt zu werden, dasjenige zu ergänzen, was dem zuerst vorgefundenen Gerippe an Vollständigkeit fehlte. In der That gelang dies nun durch die Auffindung eines neuen Gerippes von einem Ornithocephalus, der aber in Vergleichung mit jenem „Ornithocephalus brevirostris“ zu nennen ist. Herr Graf Joh. Ad. Reissach, dessen Wissenschaftsliebe und Uneigennützigkeit die Pe-

erfactenkunde schon einige wichtige Bereicherungen verdankt, fand diesen neuen Ornithocephalus in der Sammlung des Hrn. Municipalraths Graßegger zu Neuburg an der Donau, welcher sodann die Steinplatte zur Untersuchung an Herrn v. Sömmerring zu senden die Gefälligkeit hatte. Der Kalkschiefer, welcher dieses Gerippe enthält, kam aus dem Steinbruche bei Windischhof ohnweit Eichstätt, somit aus der nämlichen Gegend, in welcher der zuerst erwähnte Ornithocephalus gefunden worden war. Die Knochen unterscheiden sich von der Steinmasse, auf welcher und in welcher sie haften, außer der ihnen eigenthümlichen Gestalt durch ihre dunklere röthlichbraune Farbe, dichteres Gefüge und besondere Glätte *).

*) Es möchte nicht unzuweckmäßig seyn, aus einer späteren Abhandlung des Herrn v. Sömmerring über ein in Baiern versteinert gefundenes achmalkieferiges „Krokodil, den Gavial der Vorwelt“ (welche am 16. April 1814. in der Classe gelesen wurde) eine von Gehler herrührende Analyse solcher fossiler, sogenannter versteinerten, Knochen, hierher zu setzen. Gehler löste einige kleine Stücke von dem eben genannten gleichfalls im Solnhofen Kalkschiefer gefundenen Skelet in sehr verdünnter reiner Salpetersäure auf, und prüfte die erhaltene Auflösung theils mit Aetzammoniak, theils mit essigsaurem Blei, theils mit salpetersaurem Quecksilber auf Phosphorsäure, und unverkennbar zeigte sich der gewöhnliche Hauptbestandtheil der Knochenmasse, nämlich phosphorsaure Kalk. Es ging überhaupt aus dieser Analyse hervor, „dass sich die Theile des Skelets „wie ein durch langdauernden Einfluß der Atmosphä- „rien calcinirter Knochen verhalten, wie sie sich „auch durch Farbe, Dichtigkeit des Gefüges und einen „Grad von Durchscheinbarkeit von dem sie umhüllen-

Uebrigens wurde durch die Untersuchung dieser neuen Species des Ornithocephalus die frühere Deutung des Herrn Geheimenrath v. Sömmerring, dass jenes fossile so räthselhaft scheinende Geripp einem flodermausähnlichen Thiere angehöre, zu Gewissheit erhoben.

2. Hierauf hielt der Geheimerrath v. Leonhard einen Vortrag über die Ebenmaasgesetze der Krystalle nach Haüy's Theorie, welcher Vortrag durch Vorzeigung einer Reihenfolge von Modellen, die unter seinen Augen Herr Bezold*), ein junger, im Fach der Mathematik und Naturwissenschaft sehr unterrichteter Mann verfertigt hatte, anschaulich gemacht wurde. Er sprach dann noch über den im grünsteinartigen Basalte bei Frankfurt am Main entdeckten edlen Opal und über den faserigen Schwefel aus dem Toskanischen. Dieser faserige Schwefel, der sehr füglich als Unterart des gemeinen Schwefels zu betrachten seyn wird, wurde von Dolomieu in der Nähe der Grotte San Fedele bei

„den Kalkmergel auszeichnen. Auch ist noch nicht je-
 „de Spur organischen Stoffs aus ihnen verschwunden,
 „wie die bei der Auflösung sich absondernden Flocken
 „zu zeigen scheinen, die auf dem Filter eine bräunlich-
 „liche Farbe annehmen aber bei der kleinen Menge Ma-
 „terials, die überhaupt zu dieser Untersuchung ver-
 „wendet werden konnte, zu unbedeutend waren, um
 „von dem Papier abgesondert und weiter untersucht
 „werden zu können.“

*) Derselbe gedenkt die Schnitte zu diesen in Pappe gearbeiteten sehr instructiven Modellen im Steindruck mit Angabe aller nöthigen mathematischen Verhältnisse herauszugeben. d. K.

Sienna entdeckt. Ueber die Art des Vorkommens ist bis jetzt nichts Näheres bekannt geworden; dem Anschein nach bricht das Fossil auf einer Art schmaler Gangklüfte. Es zeichnet sich diese neue Unterart der Schwefelgattung nach der, von Hrn. von *Leonhard* entworfenen und der Classe mitgetheilten außern Beschreibung durch eine ungemein deutliche zart faserige, aus- und untereinanderlaufende Textur aus. Der Gestalt nach cracheint das Fossil, so viel man bis jetzt weiß, nur derb; es ist sehr blaß schwefelgelb von Farbe und fast immer matt, höchstens wenigglanzend in sehr geringem Grade *).

5. Der Akademiker Dr. *Vogel* erstattete Bericht über einen der Akademie vorgelegten chemisch-technischen Gegenstand. Darauf sprach er über einige neue chemische Entdeckungen, die nun den Lesern größtentheils schon durch diese Zeitschrift bekannt sind **).

*) Hr. v. *Leonhard* verdankt das beschriebene Exemplar dem Herrn *de Dree* zu Paris. Der Ubersender meldete, daß keine Beschreibung davon vorhanden sey, und in der Nachricht, welche derselbe von seiner eigenen trefflichen Mineralien-Sammlung giebt, nennt er den *soufre fibreux* eine *pièce unique*. Herr *Lucas* gedenkt (*Tableau méthodique des espèces minérales*) eines gelblichweißen, faserigen, matten Schwefels, der bei Aachen vorkommt und im Museum zu Paris aufbewahrt wird. Ob dieser der untersuchten Unterart beizuzählen, wagte Herr von *L.* nicht zu bestimmen, da ihm der Aachener Schwefel nicht durch Autopsie bekannt ist.

**) Es gehört nämlich zu den Pflichten der Mitglieder unserer Akademie, von Zeit zu Zeit Bericht über die

4. Der Akademiker Schweigger gab gleichfalls Nachricht über einige nun in dieser Zeitschrift schon zur Sprache gebrachte naturwissenschaftliche neue Entdeckungen, namentlich über *Daniell's* Krystall-Zerlegung durch Auflösung, dessen Abhandlungen in diesem Bande S. 58. u. 194. mitgetheilt sind.

Hieran aber reihten sich einige Bemerkungen, welche hier, da sich vielleicht so schnell nicht mehr Gelegenheit darbietet von diesem Gegenstande zu sprechen, etwas umständlicher angeführt werden mögen, als es sonst bei diesen kurzen Auszügen aus den akademischen Vorlesungen gewöhnlich ist. Das Verdienst nämlich, die krystallinische Natur eines Körpers durch Auflösung zu erforschen, war der Zweck jener Abhandlungen *Daniell's* ist, hat sich schon vor ihm unser Landmann Herr von *Widmannstädten* in Wien bei einer Veranlassung erworben, wo diese Art von Untersuchung noch besonderes Interesse gewinnt. Unsere Leser kennen nämlich schon aus dem im Jahr 1815. erschienenen 7. Bande der vorliegenden Zeitschrift (S. 115.) die *Widmannstädtschen* Figuren, welche bei Auflösung des Meteoreisens sich zeigen, und da diese Figuren aus gutem Grunde vom ungleich vertheilten Nickelgehalte abgeleitet wurden, so fügte ich, um die Verwechslung derselben mit den bekannten Zeichnungen, die auf Damascener Klingen durch Auflösungs mittel entstehen, zu verhüten, sogleich die Bemerkung bei, daß bei weiterer Nachfor-

Fortschritte ihrer Wissenschaft der Classe vorzulegen, und der königlichen Regierung ist dann Nachricht gegeben von Entdeckungen, die nützlich für das Leben werden zu können scheinen.

d. H.

ung sich wahrscheinlich eine Regelmäßigkeit in der Bildung dieser Figuren offenbaren werde. In dem Besitze des Herrn Geheimenrathes von Sömmerring befindet sich ein Abdruck solcher merkwürdiger Zeichnungen, genommen von einer geätzten Fläche des Meteoraisens von Ellbogen, Zeichnungen, wodurch die Regelmäßigkeit der krystallinischen Structur sich unverkennbar darstellt. Hr. Sömmerring hat der physikalischen Classe der Akademie schon am 24. Februar 1793 einen Bericht über diese merkwürdigen Gezeigte vorgelegt und war nun so gefällig mir denselben bei dieser Veranlassung zur Bekanntmachung dieser Zeitschrift mitzutheilen. Schon damals sowohl Herr v. Schreibers als Herr v. Sömmerring aufmerksam gemacht auf die Regelmäßigkeit der Zeichnungen, um daraus die krystallinische Natur zu erschließen *). Dennoch veranlaßte die Schönheit derselben Herrn Geheimenrath von Sömmerring und mich die goniometrischen Messungen damals zu wiederholen, theils an dem durch Herrn v. Schreibers an den Herrn Geheimenrath Sömmerring gesandten Abdrucke von einer großen Fläche geätzten Meteoraisens, theils an einer kleinen Platte Meteoraisens, welche Herr v. Sömmerring selbst dazu vorzurichten die Güte hatte. Die Winkel der Linien stellen Durchschnitte von Kugeln dar und von Würfeln. Die vorherrschenden dem regelmäßigen Oktaeder angehörigen

Hiebei ist noch zu erinnern an interessante Abhandlungen der Herren v. Scherer und v. Schreibers über die Zeichnungen auf der Oberfläche von Meteorsteinen in Gilbert's Annalen der Physik B. 31. S. 1—22. u. S. 23—77.

Winkel betragen 60° und 120° ; es sind aber auch andere Winkel von 90° (die entweder unmittelbar gezeichnet, oder von der Diagonale mehrerer darstellender Parallelogramme mit andern Hauptdurchgängen gebildet werden) unverkennbar. Merkwürdig ist besonders die Regelmäßigkeit der Lagerung dieser Krystalldurchschnitte, indem bei jeder jedesmaligen Umdrehung von 60° abwechselnd parallele Linien in die Augen fallen, auf denen andere unter 60° und wieder andere unter 120° gleichfalls alle parallel gelagert, aufstehen.

Hierdurch sind drei Hauptdurchgänge von Linien bestimmt, wie schon in der vorhin angeführten Abhandlung herausgehoben ist. Zwischen diesen aber bei der jedesmaligen Umdrehung von 60° stellen sich den Würfel Flächen entsprechende Durchgänge dar, so daß Oktaeder und Kuben (die beiden zusammengehörigen Grundgestalten) regelmäßig verwachsen scheinen. Und es gehört vielleicht zur Natur jeder krystallinisch gebildeten Masse (darum nicht nothwendig äußere regelmäßige Umrisse zu haben braucht, wie sich von selbst versteht) die verschiedenen Umbildungen, deren ihr Primitivgestalt fähig ist, in ihrem Innern gesetzmäßig zu vereinen.

Hier schlossen sich einige Bemerkungen an über die Verfahrungsart, um solche der krystallinischen Structur entsprechende Zeichnungen auf der Oberfläche der Körper darzustellen. Herr Daniell bedient sich sehr schwacher Auflösungsmittel. Und in der That hat man von jeher bei der Krystallbildung gewisse Zeichnungen an der Oberfläche der Körper entstehen sehen, indem hierbei die Kr

sie sich zuletzt in ähnlicher Lage befinden, wie
ist, in welche sie Herr *Daniell* künstlich ver-
setzt. Die Mutterlauge nämlich verliert bei der
Krystallbildung mehr von dem aufgelösten Stoff;
sie aufzulösen vermag und der Krystallisations-
process hört also auf durch den Uebergang in den
gegengesetzten, indem zuletzt die Auflösungs-
kraft sogar ein wenig Uebergewicht gewinnt über
die Krystallisationskraft; eine Erscheinung, welche
zu mannigfaltigen andern Betrachtungen Ver-
anlassung geben kann. Von analogen Ursachen
kann es vielleicht her, daß auch die krystallini-
schen Naturproducte im Mineralreiche häufig ähn-
liche Zeichnungen darstellen durch sogenannte Ue-
berlagerungsblättchen.

Um übrigens jene Zeichnungen auf dem Me-
talle scharf und schön hervorzubringen, darf
man nicht verdünnte Auflösungsmittel anwenden,
sondern am besten wird eine wohl polirte Platte
gebracht in rauchende Salpetersäure, die langsa-
m, aber mit größerer Bestimmtheit einwirkt, als
Wasser verdünnte Salpetersäure. Schon *Win-*
cham machte aufmerksam auf die noch immer zu
vernachlässigte Untersuchung der möglichst
reinen in Vergleichung mit verdünnten Auf-
lösungsmitteln. Uebrigens ist nun in dieser Hin-
sicht und namentlich in Beziehung auf jene kry-
stallinischen Zeichnungen nicht bloß der gemeine
chemische Process (was nach den neuern
Entdeckungen jeder chemische überhaupt ist, wie
sich *Ritter* einsah), sondern auch der verstärkte,
welcher in der Voltaischen Säule sich zeigt, zu
berücksichtigen, wobei wohl electriche Figuren von ei-
ner neuen Art sich offenbaren möchten.

lung eines Krystals nebst den Mann-
bildungen, deren er fähig ist, zu be-
mit der geometria indivisibilium von
kannt ist, der weiß, daß es geomet-
sey durchaus alle Körpergestalten; ge-
krümmte, aus kugelförmigen Atomen
struiren. Es ist nichts einzuwenden, w-
wie *Cavalieri* und wie neuerdings *La-
hat*, sich dieser Hypothese als eines Er-
mittels der Construction bedienen will
so wenig also ist dagegen zu sagen,
gend einem Physiker bequem scheint,
gewisse Messungen und Rechnungen
welche sich allerdings auch anschließen
die zum Theil sehr scharfsinnigen II
des Herrn *Daniell*. Nimmermehr wi-
der geometria indivisibilium von *Ca-*
daß der Raum als endlich theilbar ge-
müsse und aus atomistischen Kügelchen
gesetzt sey, und eben so wenig kann in
Hinsicht durch ein solches, wenn

wir wahrnehmen an den Weltkörpern *), wel-
von unbegreiflicher Gröſſe im majestätischem
einherrollen durch das Planetensystem.“ Wie
richtig es mit diesem vermeinten Beweise des
Herrn Daniell stehe, geht schon daraus hervor,
daß er durchaus keinen Grund angeben kann,
warum, wenn bei seinen Kugelaufen ein Abzug
an der einen Seite geschieht, der entsprechen-
de Abzug auch an der entgegengesetzten Statt fin-
den müsse. Kurz gerade der wichtigste Punct bei
der Krystallisation, das Gesetz der Symmetrie bei
den Zuspitzungen oder Abstumpfungen u. s. w.,
bleibt durch jene Hypothese gänzlich unaufgeklärt.
Ich für meinen Theil konnte nie begreifen,
was uns, da wir sehen, daß alle Körper, auf wel-
cher Art wir sie in wahrnehmbare Theile zerspäl-
ten mögen, ihrem krystallinischen Gefüge gemäß
auseinander gehen, in der Art, daß auch die klein-
sten Theile noch dem anfänglichen Ganzen entspre-
chende Bildung zeigen, (was selbst von jedem che-
mischen Niederschlage gilt, wenn wir denselben
unter dem Mikroscope betrachten); nach dieser so
verschiedenen Thatsache bei Zertheilung der Kör-
per, sage ich, konnte ich nie einsehen, was uns
zu dem Schlusse berechtigen solle, daß da, wo un-
sere Wahrnehmung aufhört, auch das Gesetz auf-
höre, und daß am Ende alle Körper nicht mehr
dem anfänglichen Gefüge gemäß, sondern viel-
mehr durchaus in Kugeln sich auflösen. Schon

*) Auch hier (selbst abgesehen von der Gestalt des Saturns)
findet sich nicht einmal im strengen Sinn vollendete
Kugelgestalt, obwohl die Annäherung dazu aus physik-
alischen Gründen zu erklären ist.

Bd. 5. S. 49. d. I. habe ich in der *Abhandlung* einige noch unerklärte chemische Erscheinungen mehrer Thatsachen zusammengestellt, welche sich durch aus nicht verstehen lassen, wenn wir nicht den flüssigen und luftförmigen Zustand der Körper als die dort angegebene Art auffassen, wobei aber zugleich vorauszusetzen ist, daß die kleinsten Theile die wir in einem flüssigen und luftförmigen Körper annehmen mögen, auch in Beziehung auf ihre Form, als Differentiale der von ihm in fester Gestalt dargestellten krystallinischen Gebilde anzunehmen sind. Hierauf deuten auch die neuesten optischen Entdeckungen hin in Beziehung auf Flüssigkeiten, welche den Krystallen mit doppelter Strahlenbrechung analog wirken. Man wird schwer den großen Unterschied unter den Flüssigkeiten in dieser Beziehung und den ausgesprochenen optischen dem der Krystalle ganz analogen, Gegensatz der Wirkung bei einigen derselben verstehen können, wenn wir die Grundgestalten der Theile aller der verschiedenartigsten flüssigen und luftförmigen Körper als gleich, nämlich als kugelförmig, betrachten. jene Erscheinungen sind aber leicht zu erklären, wenn wir diese Theile als Differentiale der Formen ansehen, welche wir an diesen verschiedenen Körpern bei fester Gestalt derselben (so weit sie deren fähig sind) wahrnehmen, worüber bei einer andern Gelegenheit noch ausführlicher mit Vorlegung mehrerer aus diesem Gesichtspunct angestellter Versuche gesprochen werden soll.

Der Schluß dieser Vorlesung bezog sich wieder auf den vorhin zur Sprache gebrachten Gegenstand, welcher zunächst die Veranlassung zur Mittheilung dieser Bemerkungen gegeben hatte, nämlich

auf die regelmäßigen Zeichnungen, die sich
an der angegebenen Bedingung auf dem Me-
tallisen darstellen. Schon die Regelmäßigkeit die-
ser Zeichnungen, sehr verschieden von der Zeich-
nung der Damascener Klingen, worauf sich durch-
aus eine Behandlung von der Vermengung des Ei-
sens und Stahls herrührende, jedoch unregelmäßige Fi-
guren bilden; schon jene Regelmäßigkeit der Wid-
manstättenschen von dem Nickelgehalt des Meteor-
eisens aller Wahrscheinlichkeit nach herrührenden
Linien, deutet an, daß der Nickel dem Eisen
in jenen Meteormassen nicht eingemengt, sondern
metallinisch damit verbunden sey. Wenn dieß
der Fall ist, so werden feste Mischungsver-
hältnisse obwalten. Und in der That hat neuer-
lich Stromeyer gefunden, daß der Nickel dem Me-
tallisen stets in einem festen und bestimmten
Verhältnisse beigemischt sey.

Dies spricht wieder fast entscheidend für ei-
nen gemeinschaftlichen Ursprung dieser Meteor-
eisens. Unmöglich können so homogene Gebilde
aus zufällig zersprungenen Massen anderer Welt-
körper herrühren, sondern man müßte sie, wenn
aus dem Weltraume kommen sollen (indem
von der Höhe, wovon sie herabfallen, die Erklä-
rung ihres atmosphärischen Ursprunges unzulässig
wenigstens als Urmaterie betrachten. Da in-
dem auf der andern Seite nicht zu laugnen ist, daß
eine gewisse Beschaffenheit der Witterung, ja nach
sogar gewisse Mondstände mit der Erschei-
nung von Feuerkugeln und dem Falle von Meteor-
eisens zusammen zu hängen scheinen: so wird
alles zusammen genommen) die von mir bei
anderer Gelegenheit über den Ursprung je-

ner Meteormassen aufgestellte Erklärungen, wie es mir vorkommt, aufs Neue bestätigen.

Was den ebenfalls von *Stromeyer* neu aufgefundenen Kobalt betrifft, so gereicht der That sehr zur Ehre *Ritters*, daß derselben Kobaltgehalt schon lange vorher sagte ein Chemiker im Stande war ihn zu finden, machte nämlich die scharfsinnige Bemerkung, ausschließlicly magnetische Metalle in den Meteorsteinen vorhanden zu seyn scheinen, und nach dem Verhältnisse ihres Magnetismus Eisen, das am stärksten bis zum Chrom das am schwächsten magnetisch ist. Er daraus, daß von allen magnetischen Metallen was in den Meteorsteinen (überhaupt nicht in jedem einzelnen) vorkommen möge allen magnetischen Metallen, die zwischen Eisen und Chrom nach der von ihm aufgestellten Reihe in der Mitte liegen, daß folglich auch Kobalt nicht fehle**), der nun wirklich durch *meyer's* Versuche nachgewiesen ist.

Sitzung am 14. Juni 1814.

1. Herr Geheimerrath v. *Moll* übergab Secretar der Classe dem Herrn Director von ein Paquet mit Samereien, welches der Ingenieur-Hauptmann von *Hofmann* in Neu- den Herrn Generalsecretär eingesandt hatte.

*) B. 10. S. 24. Note und B. 12. S. 417.

**) S. neues allgemeines Journal der Chemie von B. 5. Berlin, 1805. S. 398.

Sämereien sind von dem Prinzen Maximilian von Neuwied aus Brasilien überschickt.

Zu gleicher Zeit wurden Nachrichten von unsern beiden Reisenden nach Brasilien mitgetheilt, von denen auch schon interessante Sendungen aus einigen südlichen Küsten her, welche sie in naturhistorischer Hinsicht zu untersuchen Gelegenheit fanden, eingetroffen sind.

2. Herr Geheimerrath von Leonhard erstattete Bericht über einen der Classe zur Untersuchung vorgelegten mineralogischen Gegenstand, der bloß locales Interesse hatte.

Er hielt darauf einen Vortrag über einige allgemeiner interessante mineralogische Gegenstände, wovon bei einer andern Gelegenheit zu sprechen wir Veranlassung finden werden.

3. Der Akademiker Dr. Vogel theilte eine Zerlegung des blattrigen Eisenblaus von Bodenmais mit, wovon Hr. Prof. Hausmann, wie schon erwähnt (s. die Verhandlungen in der Sitzung am 8. Febr. d. J. B. XVIII. 374.), eine Beschreibung geliefert, welche in den Denkschriften der Akademie erscheinen wird. — Schon Uttinger (s. die Ephemeriden für Berg- und Hüttenkunde des Herrn Geh. Raths Freih. v. Moll B. 4. S. 71.) hatte dieses Fossil einer vorläufigen Prüfung unterworfen. Er wollte beweisen, daß die Krystalle nicht mit dem Gypse zu verwechseln seyen; „die Bestandtheile, sagt er, sind Eisen (welches vermuthlich phosphorsauer ist) mit Thonerde und sehr wenig Kieselerde.“

Es geht aus der Analyse des Herrn Hofraths Vogel hervor, daß diese Krystalle aus Wasser, Ei-

oxydul und Phosphorsäure zusammengesetzt sind, und es ist gewiss in chemischer Hinsicht besonders interessant in diesem Naturkörper ein krystallisiertes natürliches phosphorsaures Eisen kennen zu lernen. Eine ähnliche Verbindung ist die von Klaproth (Beitr. IV. S. 120.) analysirte Blau-Eisenerde von Eckartsberge, welche auch lediglich aus oxydulirtem Eisen, Phosphorsäure und Wasser besteht. Es war aber auch nöthig, hiermit das künstlich bereitete phosphorsaure Eisen (auf höherer und niederer Oxydationstufe) zu vergleichen. Die numerische Angabe der Bestandtheile dieser verschiedenen Salze, nebst den sich hieran anschließenden stöchiometrischen Berechnungen, versparen wir bis zur Mittheilung der ausführlichen Abhandlung selbst.

4. Der Akademiker Schweigger lieferte gleichfalls einen Beitrag zu der beabsichtigten Monographie des blauen phosphorsauren Eisens von Bodenmais. Da die Grundgestalt dieses Minerals weder der Kubus noch das regelmäßige Oktaeder seyn kann (sondern entweder das geschobene Oktaeder oder das rechtwinkliche vierseitige Prisma mit schiefangesetzten Endflächen ist): so schien es wahrscheinlich, daß dasselbe bei genauerer Untersuchung doppelte Strahlenbrechung zeigen möge, obwohl man bisher nur einfache wahrgenommen hatte. Die Entscheidung über diesen Gegenstand wurde nämlich erschwert durch die Kleinheit der glimmerartigen Blättchen dieses Minerals, indem diese Blättchen etwa nur eine Linie breit und 2 — 3 Linien lang sind. In der That kann die optische Untersuchung über doppelte Strahlenbrechung dieser zarten Blättchen keinesweges unmittelbar, sondern lediglich im Malus'schen Appa-

rate angestellt werden. Um aber mit so kleinen Körpern auf eine bequeme Art experimentiren zu können, ist es nöthig den Spiegelungsapparat von *Malus* in einer Gestalt anzuwenden, die wie zu hoffen überhaupt dem Mineralogen nützlich seyn wird. Der ganze Apparat besteht in einer Röhre, die etwa einen Fuß lang, inwendig geschwärzt, und gegen den Horizont unter 55° geneigt ist. Wird dieser Apparat auf einen Tisch gestellt und ein auf der entgegengesetzten Seite geschwärzter Glasspiegel vor das Rohr hingelegt, oben aber ein anderer in einem unter einem Winkel von 35° gebrochenem Rohre befindlicher Spiegel (von etwa 2 Zoll) aufgesteckt, der also unter demselben Winkel vom Lichte getroffen wird: so ist der Apparat fertig und es können damit alle die von *Malus* entdeckten interessanten optischen Phänomene auf das Bequemste dargestellt werden. Statt des zweiten Spiegels dient eben so bequem, oder noch besser, ein Doppelspath-Prisma, das durch ein entgegenstehendes kleines Glasprisma achromatisirt ist, oder ein Prisma von Bergkrystall nach *Rochon's* Weise in der Art verfertigt, daß das eine Prisma perpendicular auf die Achse des Krystalls, das andere aber parallel dieser Achse unter einem Winkel von $60 - 80^\circ$ ausgeschnitten ist. Beide Prismata werden mit klarem Mastix in der Art zusammengeklebt, wie dies bei Glasschleifern schon gewöhnlich ist und stellen dann vollkommen klare farbenlose Doppelbilder dar *).

*) Der ganze Apparat wird noch bequemer und kleiner in der gewöhnlichen Form von Mikroskopen dargestellt. Wer einen solchen, mit allen nöthigen Vorrichtungen

Um übrigens mit den so kleinen Blättchen des blauen phosphorsauren Eisens von Bodenmais in diesem Apparat experimentiren zu können, brachte ich ein zartes durchsichtiges Blättchen an die Spitze einer Nadel, woran es oben mit etwas Wachs, oder vermittelt eines feinen Pinsels durch Gummi - Auflösung befestiget war. Die Nadel selbst befand sich in einer Fassung, durch deren Umdrehung das Blättchen in jede beliebige Lage vor die Oeffnung des Rohrs gestellt werden konnte. In der Art liefs es sich auf das Deutlichste nachweisen, dafs durch dieses phosphorsaure Eisen das verschwundene Doppelbild im *Malus'schen* Apparate bei der Umdrehung abwechselnd viermal hergestellt wird (natürlich blofs in dem kleinen Raume, den das Blättchen einnahm), während es in den Zwischenräumen wieder verschwindet: nämlich das Blättchen erscheint in vier verschiedenen Lagen glanzend und in andern vier Lagen wieder dunkel. Bequem ist es bei diesen Versuchen, selbst wenn sie bei vollem Tageslicht angestellt werden, sich einer kleinen angezündeten Kerze zu bedienen, welche so vor den horizontal liegenden Spiegel hingestellt ist, dafs ihr Licht gerade auf das vor der Oeffnung des Rohrs befindliche Blättchen reflectirt wird. Auf diese Art kann man sich sehr leicht und entscheidend von der doppelten Strahlenbrechung jener kleinen zarten Krystalle überzeugen.

zu erhalten wünscht, kann sich an den hiesigen geschickten Glasschleifer *Nickel* wenden.

A u s z u g
des
météorologischen Tagebuches
vom
Professor Heinrich
in
R e g e n s b u r g.

April 1817.

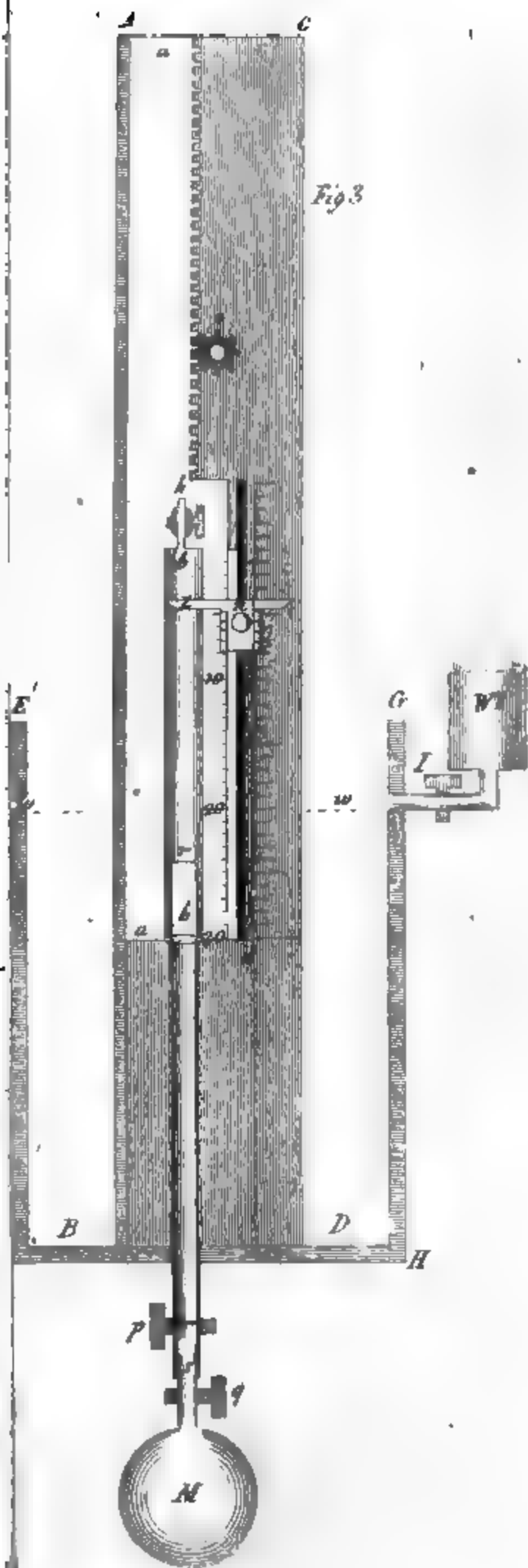
Mo-
nats-
Tag.

B a r o m e t e r.

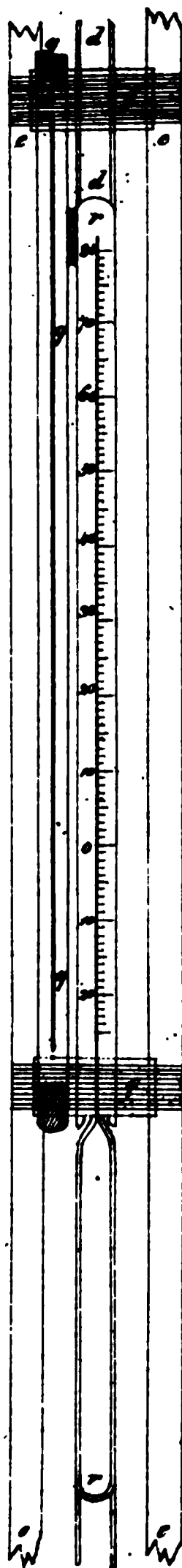
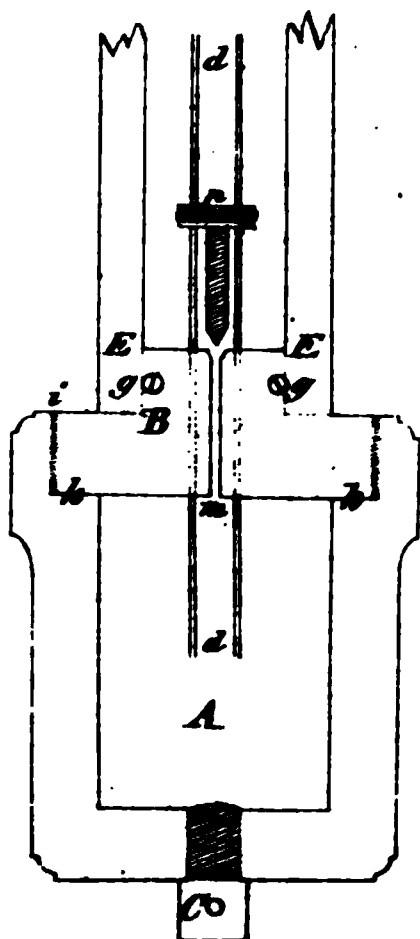
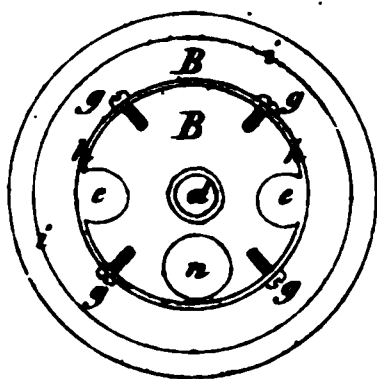
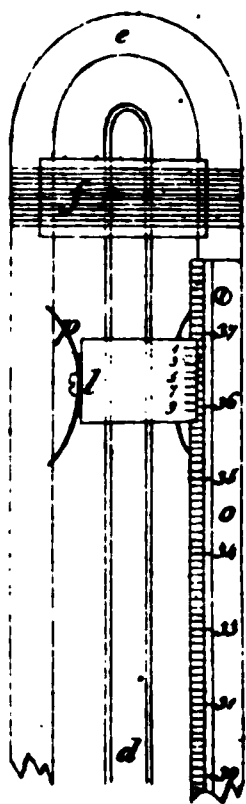
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	10 A.	27" 6 ¹¹ , 76	4 F.	27" 4 ¹¹ , 71	27" 6 ¹¹ , 08
2.	9 F.	27 6, 61	4 A.	27 5, 25	27 5, 92
3.	8 F.	27 5, 02	10 A.	27 4, 00	27 4, 50
4.	8 ¹ / ₂ F.	27 3, 91	4 A.	27 5, 02	27 3, 61
5.	8 F. 10 A.	27 4, 07	4 A.	27 3, 44	27 3, 79
6.	10 F.	27 3, 68	4 A.	27 2, 78	27 3, 57
7.	10 A.	27 5, 08	2 F.	27 3, 96	27 4, 64
8.	4 F.	27 4, 52	10 A.	27 1, 42	27 3, 63
9.	4 F.	27 0, 39	6 A.	26 10, 15	26 11, 19
10.	10 A.	26 10, 74	2 A.	26 9, 58	26 10, 06
11.	10 A.	27 1, 47	4 F.	26 11, 71	27 0, 65
12.	4 F.	27 1, 00	10 A.	26 10, 86	26 11, 95
13.	10 ¹ / ₂ A.	27 0, 77	3 F.	26 10, 00	26 11, 30
14.	4 F.	27 0, 84	6 A.	26 11, 85	27 0, 33
15.	4. 6 F.	26 11, 88	6 A.	26 10, 28	26 11, 16
16.	4 F.	26 9, 32	4 A.	26 3, 86	26 6, 51
17.	5 F.	26 7, 80	10 A.	26 10, 66	26 9, 04
18.	10 A.	27 2, 90	4 F.	26 11, 61	27 1, 51
19.	8 F.	27 3, 78	10 A.	27 2, 52	27 5, 08
20.	9 A.	27 2, 16	6 F.	27 0, 65	27 1, 23
21.	12 Mittag	27 2, 57	4 F.	27 1, 95	27 2, 21
22.	10 F.	27 2, 29	11 A.	27 0, 87	27 1, 60
23.	10 F.	27 1, 16	10 A.	27 0, 25	27 0, 71
24.	8 A.	27 0, 34	5 F.	26 11, 11	26 11, 51
25.	4 ¹ / ₂ F.	26 11, 18	6 A.	26 10, 02	26 10, 46
26.	10 F. 8 A.	26 10, 70	4 F.	26 10, 14	26 10, 44
27.	10 A.	26 11, 56	4 F. 2 A.	26 10, 06	26 10, 40
28.	9 A.	27 1, 26	5 F.	27 0, 19	27 0, 71
29.	2. 10 F.	27 1, 02	6 A.	27 0, 52	27 0, 70
30.	4 F.	27 0, 09	6 A.	26 10, 24	26 11, 15
Im ganz Mon.	den 1ten A.	27 6, 76	den 16ten A.	26 3, 86	27 0, 96

Thermometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium	Maxim.	Minim.	Medium	Tag.	Nacht.
2,0	5,06	743	539	659,8	NO. 1. 2	NO. 2
0,4	5,41	851	659	761,4	O. 1. 2	O. NW. 1
0,5	6,45	842	685	780,6	OSO. 1	NW. 1
1,4	6,72	857	645	762,4	NNO. 1	NNO. 1
0,8	3,52	844	754	808,7	NO. 2	NO. NW. 1
2,2	5,03	842	710	791,4	SO. NO. 1	NNO. 1
0,5	2,88	820	698	762,9	NO. 2.	NO. 1
1,7	4,05	822	650	752,8	O. 1	O. 1
0,5	5,71	805	671	743,2	WSW. 1	SW. NW. 1
1,2	1,77	775	654	717,8	WNW. 1	WNW. 1
3,0	-0,75	780	683	750,5	NW. 2	NW. 1. 1
3,7	0,21	797	660	734,1	WNW. 2	SW. NW. 2
0,5	1,66	814	658	744,3	NW. 2	NW. 2
1,0	2,80	855	727	795,4	NW. 1	SW. 1
1,8	3,43	748	654	695,9	W. 2	SW. 1
1,2	4,18	712	645	672,5	W. 3	W. 3
0,8	1,96	687	650	668,2	W. 3	NW. 2
3,0	0,23	736	618	679,6	N. 2	NW. 1
3,3	0,76	774	626	691,0	NW. 2	W. 1
0,6	2,70	744	555	662,2	NW. 2	NW. 2
0,6	2,76	809	710	763,9	NW. 2	NW. 2
0,0	1,10	756	580	665,0	N. 2	N. 2
1,5	1,76	741	571	670,6	N. 2	NW. 2
0,5	2,72	744	662	708,2	NW. 2	W. 1
0,2	2,42	727	625	674,5	W. 3	NW. 2
1,6	0,51	775	617	713,9	NW. 2	NW. O. 1
1,4	1,73	781	604	712,5	O. 2	NO. NW. 1
2,0	1,92	803	696	753,2	NNW. 2	WNW. 1
0,8	3,10	814	676	758,0	W. 2	W. SO. 1
0,5	4,82	835	633	749,5	OSO. 1	OSO. 1
3,7	2,88	844	559	726,05	—	—









Rio

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

LD

